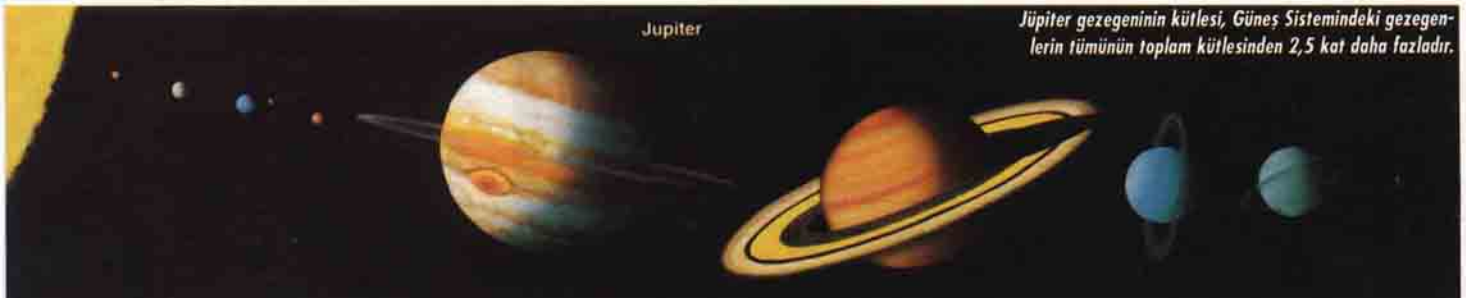
Gizemli Dev Jüpiter

GÜNEŞ Sistemimizin beşinci gezegeni olan Jüpiter, gerek ölçüleri, gerekse sahip olduğu uydular açısından sistemimizin en büyük gezegeni olma sıfatına sahiptir. 16 uydusu bulunan Jüpiter, 143 000 km'lik ekvatoruyla Dünya'dan 11 kez daha büyüktür. Hacmi Dünyamızın 1330 katı olan gezegenin kütlesi de Dünya'dan 318 kat daha fazladır. Bu kütle aynı zamanda Güneş Sistemimizdeki gezegenlerin toplam kütlesinin 2.5 katıdır. Bu ölçüleriyle gezegen, Romalılar'ın en büyük tanrısı olan Jüpiter'in adını taşımayı fazlasıyla hakketmiş görünüyor. Öte yandan Jüpiter, görece hafiftir. Santimetre küp başına düşen yoğunluk yalnızca 1.3 gramdır ki bu, Dünyadakinin neredeyse dörtte biri kadardır.

Uydularından dördü 1610 yılında Galileo Galilei tarafından keşfedilmiş olan Jüpiter, çevresinde dönen 16 gezegenle küçük bir Güneş Sistemi modeli sergiler. Astronomların görüşlerine göre Jüpiter'in bir yıldız olamamasının nedeni, ölçülerinin yeterince büyük olmaması nedeniyle bir yıldızın sahip olacağı enerjiden yoksun kalmış olmasıdır.



Jüpiter gezegeninin kütlesi, Güneş Sistemindeki gezegenlerin tümünün toplam kütlesinden 2,5 kat daha fazladır.

Bugüne kadar Dünya'dan ve Voyager uydusu aracılığıyla yapılan elektromanyetik spektrum araştırmaları sonucu, gezegenin yapısının akışkan olduğu; bileşiminin temelinin hidrojen ve helyum olduğu saptanmıştır. Yine aynı gözlemlere göre Jüpiter'de hidrojen ve helyumun birbirine oranı, Güneştekine yakın bir değerdedir. Birkaç milyon atmosfer basıncı uygulanarak hidrojen üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri, Jüpiter'in iç kısmında Dünya büyüklüğünde kayaç yapılı bir çekirdeğin bulunması ve bu çekirdeğin, iletkenliği çok yüksek sıvı metalle kaplı olması gerektiğini ortaya koymuştur.

Elektromanyetik spektrum araştırmalarına göre, Jüpiter'in çekirdeğinde demir ve silikat bulunmaktadır. Yine aynı araştırmalara göre çekirdekte bir miktar buz da yer almaktadır. Merkezdeki 30 000 gradlık sıcaklığa karşın, çekirdekteki donmuş su, 3 milyonluk Dünya atmosfer basıncından dolayı çözülmemektedir.

Çekirdeğin çevresi metal ve daha dışarıda sıvı hidrojenle sarılmıştır. Bu bölgelerde helyuma da rastlanır.

Dışarıdan bakıldığında Jüpiter, sulu boya ile boyanmışçasına kırmızı, beyaz, kahverengi, sarı ve turuncu görünen ve 100 km'den daha kalın olan bir atmosferle çevrilidir. Gezegenin üzerindeki beyaz, Sirrus tipi bulutlar amonyak kristallerinden, kahverengi bulutlar ve girdaplar ise kükürt-azot karışımından oluşmuştur. En dışarıda ise gaz halinde bulunan hidrojen bulunur.

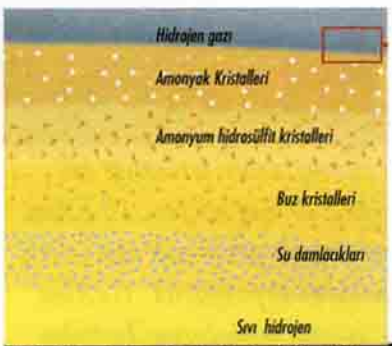
Jüpiter, Güneş çevresindeki turunu 12 yılda tamamlar. Kendi çevresindeki dönüşünü bitirmesi içinse 9 saat 55 dakika ve 29, 71 saniye geçmesi gereklidir. Bu, oldukça hızlı bir dönmedir ve metalik hidrojen bölgesindeki elektrik akımlarında değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler de bilinen gezegenler arasında en büyük manyetik alana sahip olan Jüpiter'den, gezegenin ekvator yarıçapının (71.400 km) 100 katına ulaşan bir mesafeye kadar uzanır ve Satürn'ün yörüngesini içine alır.



Jüpiter'in yüzeyindeki kahverengi bulutlar ve girdaplar kükürt, azot karışımlarından oluşmuştur. Fotoğrafta görülen ünlü kırmızı leke kendi çevresinde saatte 500 km hızla dönmektedir ve büyüklüğü dünyanın üç misli bir gezegeni yutacak ölçüdedir.

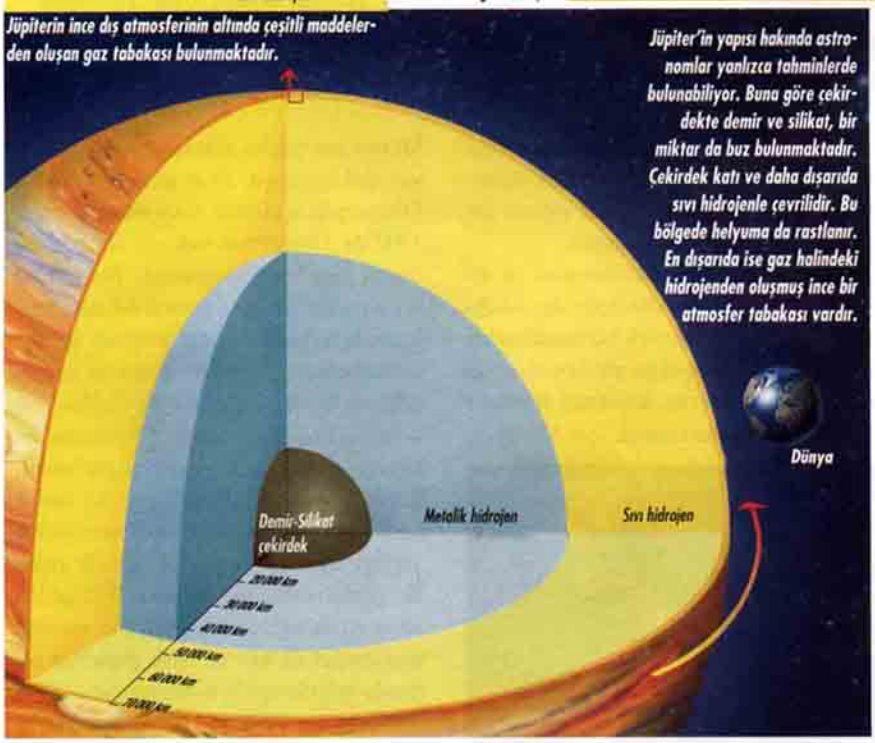
Manyetik alan, protonlardan, elektronlardan ve gezegenin uydusu İo'nun volkanik döküntüleri arasından kaptığı metal iyonlarından oluşan yüklü parçacıkları dar bölgelere kıstırır. Bunun sonucunda gezegenin altıncı uydusunu da içine alacak genişlikte şiddetli (Van Allen) ışınım kuşakları ortaya çıkar. Bu kuşaklar, gezegenin kendi çevresinde dönme hızıyla uyumlu bir periyotta salınan radyo dalgaları yayar.

1994 yılının Temmuz ayında Shoemaker-Levy 9 kuyrukluyıldızının Jüpiter'e çarpmasıyla astronomların ilgisi yeniden bu gezegene yönelmişti. Bugüne kadar Jüpiter'i incelemek için kullanılan kısa dalgalı röntgen ışınları ve uzun dalgalı radyo ışınları yardımıyla yapılan spektrum analizinin yanı sıra, Aralık ayında Jüpiter'e varması planlanan Galileo uydusu, gezegenin yapısını anlama çabasında yeni bir umut olarak görülmektedir. Jüpiter'in Güneş Sistemimizdeki en fazla çekim gücüne sahip gezegen olma özelliği, Dünyamızın Shoemaker-Levy 9 gibi kuyruklu yıldızların çarpmasından korunması açısından bir şanstır. Öte yandan İtalyan bilim adamlarının gözlemlerine göre, Shoemaker-Levy 9'un Jüpiter'e çarpmasından sonra, bu gezegenin dış atmosferinde su oluşmuştur. 4 milyon yıl önce Dünya'daki yaşamın da bir kuyrukluyıldız çarpması sonucu oluşan atmosfer değişikliğiyle meydana çıktığı düşünülürse, Galileo uydusunun vereceği bilgilerin daha da önem kazanacağı söylenebilir.



SL-9 kuyrukluyıldızının 19 parçası Jüpiter'in kalın bulut tabakasını aşıp gezegene yaklaştıkça, buz kütlelerinden oluşan parçalar çözülmeye ve buharlaşmaya başladı. Kuyrukluyıldızın çarptığı yerlerde ise gezegende günlerce hissedilen şok dalgaları oluştu.





Çeviri: Gökhan Tok

Kaynaklar
Geo Ağustos 1995
NBC Text, 22 Ağustos 1995

Jüpiter'de Büyük Randevu

Koca evrende "uzay fatihi" ünvanını hak eden belki de tek canlı türünün, insanoğlunun fırlattığı bir uzay aracı daha, bilim ve teknolojinin görünen sınırlarındaki uzun yolculuğuna devam ediyor. 18 Ekim 1989'da fırlatılan NASA uzay aracı Galileo, Aralık 1995'den itibaren iki yıl süreyle gezegenin atmosferi, uyduları ve manyetosferinde yapacağı incelemelerle Jüpiter seferinin meyvelerini toplayacak. Galileo uzay aracı adını, 1610 yılında, ilk astronomik teleskobu kullanarak, Jüpiter'in ana uydularını keşfeden İtalyan, Rönesans dönemi bilim adamı Galileo Galilei'den alıyor. Evrenin tarihi bir yana, insanlık tarihi açısından bile kısa sayılabilecek bir sürede, 385 yılda atılan bu dev adım tüm insanlığın haklı gururu.

BİR ASTEROİDE yaklaşıp uydusunun fotoğraflarını çekerek şimdiden ilklere imzasını atan Galileo uzay aracı Jüpiter yörüngesinde kalarak başka bir gezegenle ilgili ilk uzun süreli gözlemleri yapacağı gibi Jüpiterin atmosferinde ilk doğrudan, verileri toplayacak olan aracı da beraberinde götürüyor. NASA tarafından planlanan ve yürütülen Jüpiter seferine Alman hükümeti de hem aracın teknik tasarım sürecinde, hem de yapılan deneylerde destek sağlamış. Projeye toplam altı ülkenin bilim adamları katılıyor.

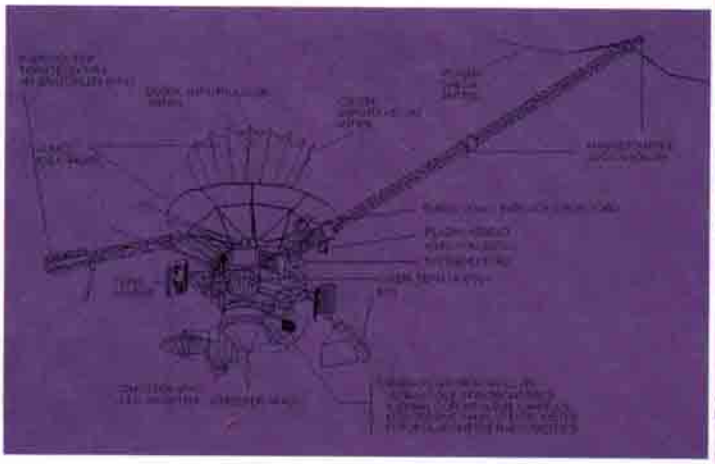
Önceki Voyager uzay aracında ve diğer gezegenler arası seferlerde de olduğu gibi, Galileo uzay aracı ek hızlanma turları için gezegenlerin çekim alanlarından yararlanıyor. Uzay aracı, kendisini Jüpiter'e ulaştıracak hızı kazanmak için Venüs ve Dünya'nın çekim alanlarında küçük bir yolculuk yapmıştı. 38 ay süren bu Venüs-Dünya çekim alanları manevrası, 8 Aralık 1992'de Dünya'nın yakınından son bir transit geçişle tamamlanmıştı. Bu, son bir hız artışının yanı sıra önemli bilimsel gözlemlere ve uzay aracının bilimsel yetileri konusunda son bir antrenmana da olanak sağlayan önemli bir aşamaydı. Galileo'nun asteroid kuşağına yaptığı planlanmış bir ziyaret, asteroidlerin yakından gözlemleri konusunda birbirinden önemli iki olanak yarattı. Ekim 1991'de Gaspra asteroidine yaptığı ziyaret bir asteroide ait ilk yakın fotoğrafları sağlarken, Ağustos 1993'de İda asteroidinin yakınından geçişi bir asteroid uydusunun ilk kez tartışma götürmez biçimde belgelenişiyle sonuçlanmıştı.

Temmuz 1994 ise Galileo uydusunun



Gaspra ve İda asteroidlerinin Galileo tarafından saptanmış ilk yakından görüntüleri.

önemli bir astronomik olayın görüntülenişinde son derece ayrıcalıklı bir konumda bulunuşuyla dikkatleri üzerine çektiği tarihtir. Jüpiter'in arka tarafında olan Galileo, Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızına ait 20 parçanın Jüpiter'in karanlık yüzüne saplanışını görüntülemişti.





Galileo'nun genel teknik çizimi. Sağda ise Galileo'nun Atlantis Mekiği'nden ayrılışı görülüyor.

Bunlar astronomi tarihinde büyük adımlar. Ancak asıl sahne henüz oynanmadı. Aralık 1995 tarihinde Galileo'dan Temmuz ayında ayrılan küçük bir uzay aracı Jüpiter gezegeni'nin atmosferine girecek. Bu araç yabancı bir gezegenin atmosferindeki ilk doğrudan incelemeleri yaparken "annesi", Galileo uzay aracı da Jüpiter yörüngesinde 23 ay sürecek 11 turluk incelemelerine başlayacak. Galileo uzay aracı bu süre içinde 10 defa Jüpiter uydularının yakınından geçecek. Uydunun yüksek amplifikasyon antenindeki arıza yüzünden bu veriler Dünya'ya düşük amplifikasyon anteni tarafından düşük bir hızla iletilecek. Galileo uzay aracı yer bağlantısını Kaliforniya, İspanya ve Avustralya'daki yer istasyonları aracılığıyla sürdürüyor.

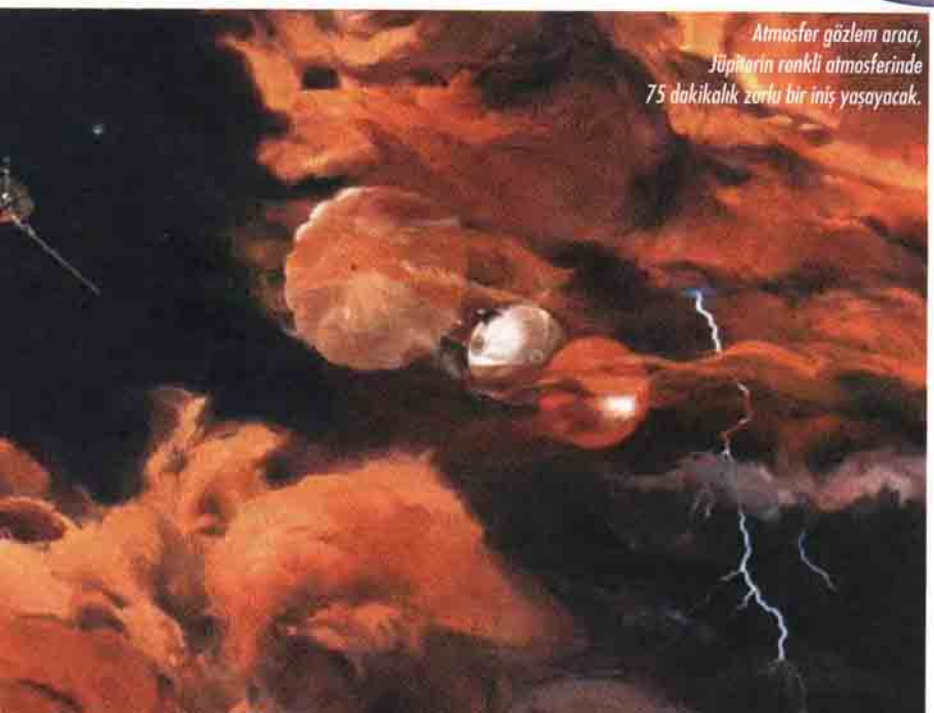
Galileo uzay aracı 2 223 kilogram ağırlığında ve beraberinde 10 adet bilimsel aparat taşıyor. 339 kilogramlık atmosfer gözlem aracı ise 6 parçalık teknik ekipmanla donatılmış. Bu araç 13 Temmuz 1995'de Galileo uzay aracından başarıyla ayrıldı. Ayrılma işleminin başarıyla gerçekleştiğini bildiren sinyaller dünyaya 37 dakikada ulaştı. Atmosfer gözlem aracı, kalan 83 milyon kilometrelik yolu tek başına alacak. Aracı 1989 Ekim ayından beri Galileo'ya bağlı tutan somunlar küçük patlayıcılarla koparıldı. Araç, atmosfere girmeden altı saat öncesinden itibaren veri toplamaya başlayacak biçimde kuruldu ve kendisini Galileo'ya bağlayan elektrik hattı koparıldı; bir başka deyişle göbek bağı kesildi. Artık yola dahili pillerinin sağladığı enerjiyle devam edecek. Bu, bir bakıma uzay boşluğunda mumyalanmış olarak geçen sürenin sonunda küçük bir canlının yaşama kavuşturulması gibi. Ne de olsa aracın pilleri şimdiden 6 yaşında.

Yolundan sapmaması için kendi ekseni çevresinde dakikada 10.5 tur dönen araç Jüpiter atmosferine 7 Aralık 1995'de girecek. Bir paraşüt yardımıyla alçalmaya başlayan araç izi kaybedilinceye kadar, 75 dakika tam üzerinde yer alacak olan Galileo'ya veri iletecek. Bu işlem tamamlandıktan sonra Galileo ana roketini ateşleyecek ve Jüpiter çevresinde yörüngeye girecek. İki yıl boyunca kalacağı bu yörüngede gezegenin uydularını ve manyetosferini inceleyecek.



Dünyanın Galileo'dan görünüşü.

Peki ya atmosfer gözlem aracının başına neler gelecek? Yaklaşık 120 santim çapındaki bu küçük araç, Jüpiter atmosferinde karşılaşacağı, Dünyadaki yer çekiminin 350 katını bulan sürtünme kuvvetinin etkisiyle yavaşlamaya başlayıncaya kadar saatte yaklaşık 170 000 kilometre hızla ilerleyecek. Jüpiterin gizemli, rengarenk bulutlarının arasında paraşütüyle alçalırken 75 dakika boyunca şimşekler ve rüzgarlarla ilgili veriler toplarken Jüpiterin atmosfer bileşimini de kayda geçirecek. Tüm bu bilgiler Galileo uzay aracına iletilecek. Bu 75 dakikanın sonunda aracın gözden yitmesi bekleniyor. Aşağılarda onu bekleyen ise Jüpiterin karşı konmaz, yüksek atmosfer basıncının etkisi...

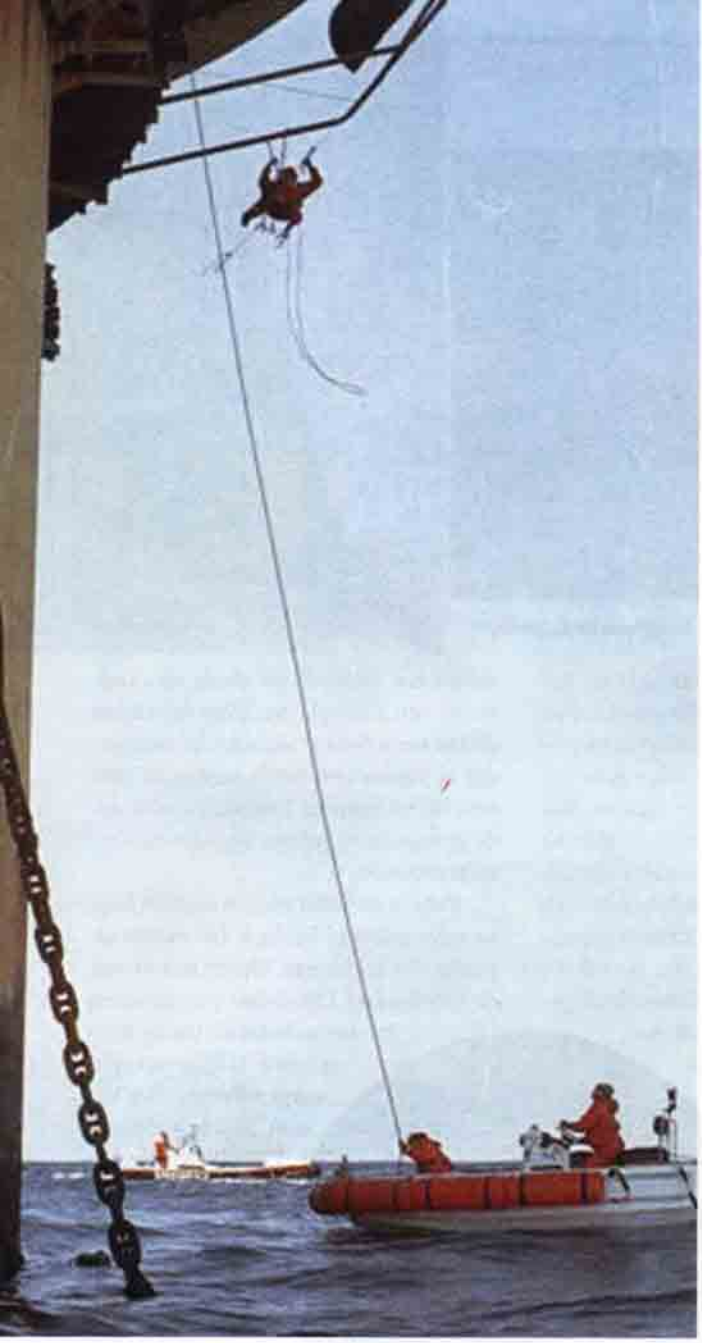


Atmosfer gözlem aracı, Jüpiterin renkli atmosferinde 75 dakikalık zorlu bir iniş yaşayacak.

Akşam, gökyüzünü inceleyen amatör astronom Jüpiter'i bulabildiğinde, çıplak gözle göremese de kenarlarda bir yerlerde insanoğlunun uzaydaki son başarısının pırıldadığını biliyor artık. Güneş Sistemimiz 9 gezegen ve bir yıldızdan ibaret. Engin uzay boşluğunda gelecek nesillere daha da ilerisini hedeflemek düşüyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
http://www.nasa.gov
Popular Science, Temmuz 1995



Yeşilin Zaferi

Kimileri yeşilci hareketi insanların gençlik dönemlerine özgü, gelip geçici bir heyecanla sınırlı olarak algılıyor. Politik ve ekonomik gerçekleri hafife alan kimileri ise "herkesin kapısının önünü temiz tuttuğu" bir toplumu refah ve özgürlük toplumu olarak algılayarak, yeşilciliği başlı başına yetkin bir ideolojik yöntem olarak görüyor. Yeşilcilikten ne anladığı ve yeşilciliğe ne kadar güvendiği bir yana, herkes iş lafa geldiğinde yeşilcilikte birinci. Ama kimse gücünü tek başına yeşilci eylemlerden alan bir organizasyonun, çok büyük miktarda paraların döndüğü ve dünyanın en büyük hükümet ve şirketlerinin işe karıştığı bir konuda olayların akışını bütünüyle değiştirebileceğini sanmıyordu.

GREENPEACE (Yeşilbarış) örgütü dünyanın hemen her tarafında doğa için tehdit oluşturan etkinlikleri denetleyen ve gerektiğinde, dünya kamuoyunun ilgisini bu gibi olaylara çekmek için yaygın yeşilci eylemler düzenleyebilen bir yeşilci organizasyon. Geçtiğimiz aylarda, Kuzey Denizi'ndeki Brent Spar petrol platformunun tasviyesi işlemi Greenpeace ile petrol devi Shell şirketini karşı karşıya getirdi. Greenpeace örgütü, dünyanın en büyük özel petrol şirketi olan İngiliz, Hollanda ortak girişimi Shell şirketinin, Kuzey Denizi'nde yer alan ve artık kullanmadığı Brent Spar platformunun batırılarak imha edilmesi projesine karşı çıkmıştı. Almanya'daki petrol istasyonlarında patlayan bombalar, tüm Avrupa çapındaki ürün boykotları ve Haziran ayında Kanada'da toplanan G7 ülkeleri toplantısındaki soru yağmuru Greenpeace'nin bu isteğinde ne kadar ısrarcı olduğunun kanıtlarıydı.

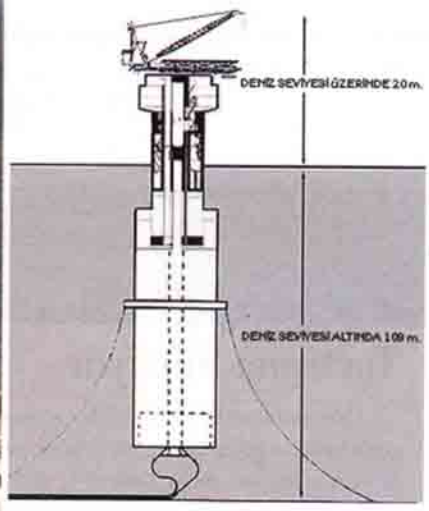
Yine de kimse Shell'in kararından dönmesini beklemiyordu. Keza, G7 toplantısında İngiltere başbakanı John Major da Brent Spar'ın imhasına yönelik en iyi yöntemin, onu okyanusun dibine göndermek olduğunu bizzat belirtmişti. İngiliz hükümeti konuyla doğrudan ilgili. İngiliz Şirketleri Kuzey Denizi'ndeki toplam 416 büyük petrol platformundan 219'una sahip. Bunlara, etrafı sınırsız miktarda katı atık ve petrol temelli kirletici maddeyle çevrili, ağırlığı toplam 5 milyon tonu geçen 155 sabit platform da dahil. Önümüzdeki on yıl içinde 50 büyük İngiliz platformunun 1.5 milyar sterlin harcanarak imha edileceği bekleniyor. Bunların 15'inin imhasına yönelik resmi işlemlere başlanmış bile. Şimdi asıl soru bunların hangi yöntemle imha edileceği.

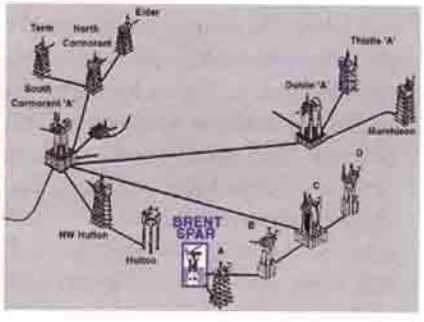
Şimdiye kadar 9 platform tamamen sökülerek imha edilmiş. Onuncusu olan Brent Spar ise 15 400 tonluk ağırlığıyla bugüne kadarkilerin en büyüğü. Denizin ortasında öylece duran bu dev kütle, ilgili tarafların başına büyük dert açtı. 1970'lerde, bölgedeki sondaj platformlarının çıkardığı petrol borular aracılığıyla Brent Spar platformunda toplanıp, oradan da tanker gemilerine yüklenerek dağıtılıyormuş. Platform 1979 yılında kızağa alınmış ve 1991 yılında tamemen terkedilmiş. Bu yılın Şubat ayında da İngiliz enerji bakanlığı Brent Spar'ın İskoçya'nın batı sahilinde 250 kilometre açığında 2 kilometre derine batırılarak imhasına izin sağlamış.

Sorunun Kökeni

25 yıl önce, petrol platformları Kuzey Denizi'ne ilk kez geldiğinde bir gün bunların okyanus dibine batırılmalarının tartı-









Brent Petrol Havza'sındaki platform zincirinin bir halkası olan Brent Spar, terk edildiği 1992 yılına kadar petrol depolama ve dağıtım istasyonu olarak kullanılmış.

şılabileceği kimsenin aklına gelmiyordu. Yasa bu konuda kesin gibi görünüyordu. 1958 yılında İngiltere'nin de altına imza attığı Cenevre Sözleşmesi, kullanılmayan tesislerin bütünüyle sökülmesi gerektiğini bildiriyordu. Balıkçılara da platformların bir gün çekip gideceği söylenmişti.

1983 yılında, tüm platformların sökülüp götürülmesi için gereken masrafın 7.3 milyar sterlini bulacağı hesaplanınca İngiliz hükümetinin tavrı değişir. Petrol şirketlerinin çabalarıyla, 1989 yılında, Birleşmiş Milletler Uluslararası Denizcilik Organizasyonu, eski sözleşmenin net yaklaşımında bazı yumuşatmalar sağladı. Hazırlanan yeni yönergeye göre, üst kısımda 55 metre su bırakılmak koşuluyla, platformlar kısmen sökülebileceklerdi. Bu geri adım ise, olumlu ek bir maddeyle dengeleniyordu. 1998 yılından sonra hizmete sokulacak platformlar, sökülebilir biçimde tasarlanmalıydı. Norveç hükümeti, sağlanan bu kolaylığa rağmen, kendi platformlarını tamamen sökeceğini belirtirken, İngiliz hükümeti, Birleşmiş Milletler'in sağladığı kolaylığın tadını çıkaracağını resmi bir dille ortaya koydu.

Araştırmacıların ortaya koyduğu verilere göre, mevcut 155 İngiliz platformunun 111'inin tamamen sökülmesi gerekirken, 44'ünün ise sadece üst kısımlarının alınması yeterli olacak. Tamamen sökülebilecek platformlar, ağırlığı 5000 tonu geçmeyen ve 75 metreden az bir derinlikte yer alan küçük platformlar.

Diğer 44 platform ise daha kuzey taraflarda yer alan ve 200 metreden daha derine uzanan büyük platformlar. Bunların taşıyıcı kısımları patlayıcılarla koparılarak üst kısımları ayrılacak. Koparılan bu üst kısımlar için ise üç seçenek var. Ya oldukları yere batırılacaklar, ya Brent Spar'ın yer aldığı bölgeye taşınıp orada batırılacaklar, ya da karaya taşınıp imha edilecekler.

Çelik platformların mimarisi bunların kısmen imhasını ekonomik açıdan çekici kılıyor. Piramit biçimli bu platformların kütlesinin büyük kısmı denizin altında. Üstteki hafif bölmenin kesilerek ayrılması çok ucuza çıkacak.

Ancak bu şekilde imhası bile çok pratik olmayan 9 dev beton platform var ki bunların ağırlığı 200 000 tonu geçiyor. Bu türden platformlar deniz suyuyla dolu dev beton tanklar yardımıyla sabit tutuluyorlar. Teorik olarak bu tanklar içlerine hava pompalanarak boşaltılabilir ve platformlar yüzdürülebilirler. Ancak, İngiliz sorumluların deyimiyle, bu büyük ve karmaşık teknik problemleri beraberinde getirebilecek bir çözüm yolu. Norveç hükümeti kendi hesabına, platformları bu biçimde imha edeceğini söylüyor. Ancak Norveçli mühendisler bu iddiaya şüpheyle bakıyorlar.

Kısmen imha edilmiş platformlardan geriye kalan çelik konstrüksiyonlar su altında kirlilik için ortam hazırlayabileceği gibi balık ağlarına da zarar verebilirler. Greenpeace'in ifadesine göre tepe kısmı dibe batırılan platformlar da, dipteki kirli sondaj çamurunu çevreye yayıp ciddi kimyasal kirlenmeye yol açabilir. Çevreci örgütün araştırmalarına göre söz konusu platformlardan birinin dip kısmında 25 000 metreküp civarında sondaj çamuru var. Bu sondaj çamuru, içerdiği petrol yüzünden, çevre için ciddi tehdit oluşturuyor. Dibe inen bir platform parçası bu çamuru havalandıracak olursa ciddi bir çevre felaketi yaşanabilir. Kurgulandırılan senaryolardan en dehşet vericisi ise, nükleer bir denizaltının bu platform kalıntılarına çarpması olasılığından yola çıkıyor. Uluslararası sözleşmeler okyanusta büyük kütlelerin batırılmasına izin veriyor. Oslo sözleşmesine göre balıkçılık veya navigasyon için tehdit oluşturabilecek kütleler en az 2 kilometre derinlikte ve kıyıdan 150 deniz mili uzaklıkta batırılabilirler. Aynı sözleş-





meye göre, batırma işleminden önce tüm zararlı maddeler kütleden temizlenmeli. Amerika Birleşik Devletleri'nin yetki sınırına giren bölgelerde, bu türden platformların imhasında eskiden beri tamamen söküp kıyıya taşıma yöntemi uygulanıyor. Meksika Körfezi'nde 1987'den bu yana 914 platform bu şekilde imha edilmiş. Bu sayıya Shell'e ait olan 20 platform da dahil. Shell'in sergilediği bu çifte standart akılda, kararların gerçekten bilimsel verilere dayanılarak alınıp alınmadığı konusunda soru işareti uyandırıyor.

Greenpeace'in teklifi Brent Spar'ın kıyıya getirilerek parçalanması yönündeydi. Keza platform hâlâ 100 ton ağır metal ve düşük düzeyde radyoaktivite de içeren petrollü atık içeriyor. Shell'in savunması ise bu atığın %90'ının kumdan ibaret olduğu açıklamasına dayanıyordu. Sonuçta Shell şirketi teslim oldu ve Brent Spar'ın Greenpeace örgütünün talebi doğrultusunda karada imha edileceğini açıkladı. Bu karar değişikliğinin faturası ise en az 50 milyon dolar. Teslim olan şirketin yıpranan imajının mali portresini çıkarmak ise olanaksız. Ancak varılan son noktada bile çevre için potansiyel tehdit varlığını koruyor. Fırtınalı denizlerde geçirdiği 19 yıldan sonra bu 140 metrelik kütlenin zayıfladığı bir gerçek. Karaya taşınırken parçalanacak olursa içerdiği zehirli atıkları okyanusun derinlikleri yerine kıyı bölgelerine saçabilir.

Tartışma Sürüyor

Dile getirilen bu yeni tehlike ve benzer teknik sorunlar, Greenpeace'in yarattığı yaygın kamuoyunun baskısıyla alınan kararın en doğrusu olup olmadığını tartışmalı kılıyor. Bu tartışma ise daha genel bir platforma yansıyarak yeşilci hareketin sorumluluklarını ve önemli kararların alınışındaki söz hakkının sınırlarını gündeme getiriyor. Shell şirketi Greenpeace'e hak vermek zorunda kaldı belki ama Brent Spar olayının tarafları arasında yer almayıp, alınan son karara karşı çıkanlar da var. Üstelik İngiliz hükümeti, Shell'in teslim bayrağına rağmen Brent Spar'ın batırılarak imhası olasılığının hâlâ yedekte olduğunu vurguluyor.

Brent Spar olayından çıkarılabilecek önemli derslerden birisi, aldıkları kararların yaşamsal önem taşıdığı şirketlerin marka imajlarını korumak uğruna ısrarla savundukları konularda birden bire çark edebilecekleri. Greenpeace'in kampanyası doruk noktasına ulaşıncaya değin Shell şirketi bilimsel verilerle en sağlıklı çözümün Brent Spar'ı batırmak olduğunu savunuyordu. Greenpeace ise yine bilimsel verilere dayanarak tam tersini söyledi. ancak savaş bilimsel verilerin değil politik taktiklerin çarpıştığı bir noktaya geldi. Greenpeace, "kötü petrol şirketine karşı iyi yeşil hareket" imajı yarattı ve bu imajla savaşı kazandı. Ancak, tartışmanın en hararetli noktasında ne geniş eylemci kitleler, ne de teslim bayrağını hazırlayan Shell şirketi artık bilimsel verilerden söz etmiyordu. Greenpeace'nin prapoganda yöntemi basitti. O, hazırda bulunan, denizin çöplük olarak kullanılamayacağı yönündeki yaygın çevreci görüşten yararlandı. "Eğer gemideki vatandaşın konserve kutusunu denize atması kötüyse, 14 500 tonluk Brent Spar'ın denize atılması haydi haydi kötüdür." Sonuçta, Brent Spar'ın kıyıda imha edilmesinin, bilimsel bakımdan da daha doğru olduğu konusunda yaygın bir inanış var. Umalım ki bu doğru çıksın. Ama keşke herşey başından beri daha bilimsel yöntemlerle tartışılıyor olsa idi... Brent Spar olayı belki bu kategoride değil ama günün birinde bilimsel olmayan bir karar, yaygın yeşilci klişelere uygun düştüğü için kamuoyunca kabul edilebilir. Çözüm ise çevre sorunlarına duyarlığı artan kamuoyunun bilimsel yöntem ve kavramlara duyarlığının da artmasında görünüyor. Böylece herkesin yeşilci göründüğü bir ortamda gerçek çevre dostlarının seslerini daha kolay duyurabilmelerinin de yolu açılacaktır.

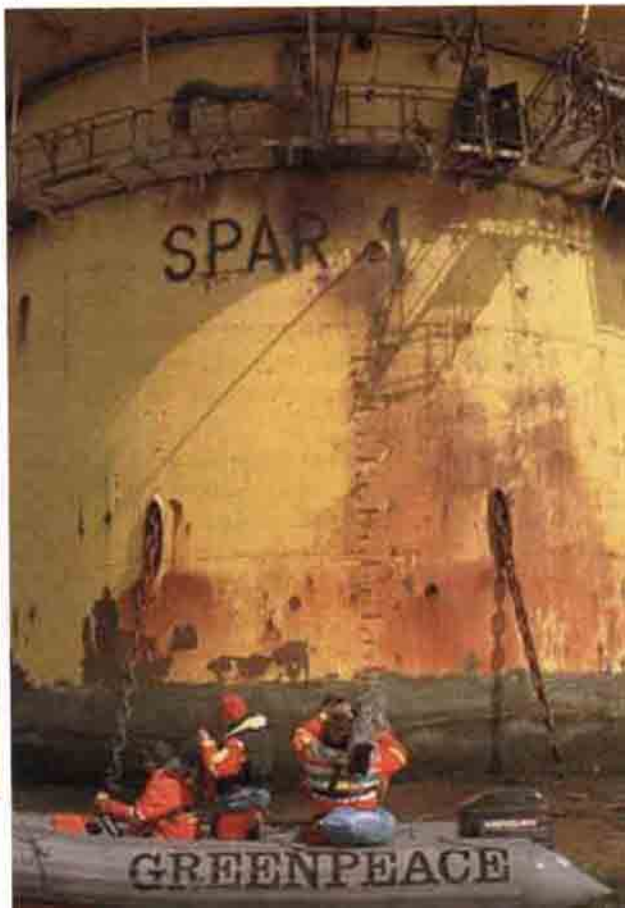
Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:
New Scientist 15 Temmuz 1995
Time 3 Temmuz 1995
http://www.greenpeace.org

Brent Spar'ın Kimlik Kartı

Bren Spar, Shell Petrol Şirketi'nin sahibi olduğu terkedilmiş bir petrol depolama platformu. Norveç'de, su içinde dikine inşa edilen platform şimdiki yerine 1976 yılında sabitlenmiş. Kullanımına son verildiği 1992 yılından beri üzerinde işlem yapılmadan bekletiliyor. Yeri ise Kuzey Denizinin İngiliz bölgesindeki Brent Petrol Havzası. Shetland adalarının 190 km Kuzey-kuzey doğusundaki platformun koordinatları 61 03' 14" Kuzey, 01 40' 04" Doğu.

Çapı: 29 m
Su altındaki kısmı: 109 m
Su üstündeki kısmı: 28 m
Toplam ağılığı: 14 500 t
Brent Spar'ın depolarındaki 100 tondan fazla cürufun içerdiği toksik maddelerin dökümü şöyle:
Petrol atığı: 50 700 kg
Radyoaktif madde: 30 000 kg
Çinko: 13 811 kg
Bakır: 13 542 kg
Kadmiyum: 16 kg
Kurşun: 10 kg
Titanyum 9 kg
Nikel: 7.4 kg
Krom: 2 kg
Arsenik: 0.3 kg
Civa: 0.3 kg
Brent Spar'ın batırılarak imhası, bölgedeki 400 sabit petrol platformunun da aynı kaderi paylaşmasının yolunu açabilir. Bu durumda tüm platformların denize bırakacağı yabancı madde miktarının tahmini dökümü ise şöyle:
Çelik: 2 578 000 t
Alüminyum: 193 000 t
Paslanmaz çelik: 184 000 t
Bakır: 174 000 t
Kurşun:1 800 t
Çinko: 10 800 t
PCB içeren sıvı: 20 t
Sanayi gazı: 400 t
Petrol atığı: 50000 t
Radyoaktif madde: 2 200 t



Nükleer Deneyler



GREENPEACE, Nagazaki'ye atılan atom bombasının ellinci yılında dünyanın tüm ülkelerini, nükleer deneyleri ve plutonyum üretimini terk etmeye çağırıyor. 50 yıl önce Nagazaki şehrine atılan, 6.2 kg plutonyum içeren atom bombası 70 000 kişinin canını almıştı. 1945 yılından bu yana, silah yapımında kullanılmak üzere plutonyum yapımına devam edilmiş. Şu anda 250 ton plutonyum dünya üzerindeki çeşitli silah depolarında bekletiliyor. Şekli ve amacı belirsiz ticari amaçlarla bir kenara ayrılmış toplam plutonyum miktarı ise 160 ton. Eğer plutonyum üretimi durdurulmasa, 2000 yılında Nagazaki'ye atılan bombaya benzer 37 585 bomba yapımına yetecek kadar plutonyum üretilmiş olacak.

Hiçbir ülkenin hiçbir resmi yetkilisi uluslararası toplantılarda ve kamuoyu açıklamalarında kitlesel ölümlere taraftar bir tavır sergilememiştir. Zaten, yeni bir dünya savaşında, kazanan herhangi bir tarafın olamayacağı, böyle bir savaştan geriye kalan yeryüzünde kazanmış olmanın birşey ifade etmeyeceği herkesçe kabul ediliyor. Yine de şimdiden caydırıcılığı apaçık olan tüm bilimsel tespitlere rağmen, caydırıcılık iddiasıyla nükleer silahlanmaya devam ediliyor. Üstelik bugüne kadar üretilmiş tüm konvansiyonel ve nükleer bombalar Dünya gibi pek çok gezegeni ortadan kaldırabilecek bir miktara ulaşmışken...

Bekletilen bombaların gelecek üzerindeki muazzam potansiyel tehtidi bir yana, bu gibi bombaların üretimi ve testleri sırasında yayılan radyasyon ve günden güne artan nükleer artıklar şimdiden yeryüzündeki tüm yaşam türleri üzerinde tehdit oluşturmaya başladı.

Son yıllarda, soğuk savaşın sona erişinin oluşturduğu görece iyimser ortamın etkisiyle nükleer silahlanma döneminin sona erdiği şeklinde bir kamuoyu oluşmuştu. İş böyleyken, Fransız hükümetinin daha önce son vereceğini açıkladığı nükleer deneylere yeniden başlayacağını açıklaması barışçı ve yeşilci çevrelerde bomba etkisi yarattı.

Söz konusu deneylerin gerçekleştirileceği Mururoa mercan adasında şimdiye kadar çok sayıda başka deney yapılmış. Greenpeace belgelerine göre bu deneylerin sonucunda Güney yarımkürede gözle görülür radyasyon artışları olmuş. Bu artışın ise kanser ve sakat doğum oranlarında ciddi artışlara yol açtığı söyleniyor. Bu doğru ise çağın en büyük nükleer felaketi olarak Çernobil kazasının değil, daha yüksek kurban sayısıyla, Mururoa deneylerinin kabul edilmesi gerekiyor.

Fransız hükümeti deneylerin tümüyle zararsız olduğunu savunuyorken, gerçek nükleer deneylerin bütünüyle sona erdirilişine kadar 4 ile 10 deney yapmak zorunda olduklarını söylüyor. Ancak bağımsız kaynaklı veriler gösteriyor ki Mururoa adası şimdiden söz konusu deneylerden nasibini fazlasıyla almış. 25 Temmuz 1979'da yapılan deneyden sonra, adanın çeperlerinden bir kısmı Cousteau ekibince de görüntülenen çatlaklar oluşmuş. 1981 yılında adanın kuzey kısımlarında 30 000 metrekarelik bir alanda nükleer arındırmaya gerek duyulmuş. 1992 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun yaptığı bir incelemede, adanın 12 mil açığından alınan planktonlarda, ancak nükleer bir kaynaktan bulaşmış olabileceği açıklanan plutonyum kümelenmesi tespit edilmiş.

Mururoa mercan adası, volkanik oluşumların önce kireçtaşı sonra da mercanlarla kaplanışıyla oluşmuş. 1966-1991 yılları arasında Mururoa ve Fangataufa adalarında 175 nükleer deney yapılmış. Bu 175 deneyden, 1966-1974 yılları arasında yapılan 44'ü açık havada yapılmış. Yer altı deneyleri adanın merkezi kaya kütlesinde açılan 500-1200 metrelik deliklerde gerçekleştiriliyor. Adanın gözden ırak bir noktada oluşu dünya kamuoyunun dikkatini buraya odaklamasına engel olamıyor. Ayrıca bölgedeki ülkeler de bu testlere karşı bütünüyle duyarsız değil. Hatta Yeni Zellanda konuyla ilgili olarak Uluslararası Adalet Divanı'na başvurmuş. Eğer davadan uygulamayı iptal kararı çıkarsa, nükleer silahlanmanın bütünüyle durdurulması yolunda önemli bir adım atılmış olacak. Greenpeace, tüm ülkeleri Yeni Zellanda hükümetini desteklemeye çağırıyor. Ancak yeşilci bir örgütün güçlü bir ülkenin hükümetini ikna etmesi çok kolay değil. Keza, Brent Spar tartışmasında da Shell şirketi teslim olmuşken İngiliz hükümeti hâlâ direniyor.

Greenpeace belgelerine göre yaklaşık 180 ülkenin 30 kadarı hariç tümü söz konusu testlerin durdurulmasına yönelik resmi çağrıda bulunmuş. Yine de Fransa kararında direniyor.

Nükleer silahlanma çabalarını bütünüyle sona erdirmemiş pek çok ülke deneyleri güçlü bilgisayarlarda yaratılan sanal ortamlarda gerçekleştiriyor. Ancak Fransız yetkilileri bu gibi deneylerin gerçekçi veriler sunabilmeleri için gerçek deneylerin matematiksel sonuçlarıyla desteklenmiş olmaları gerektiğini söylerken, şimdi yapmayı planladıkları deneylerin bu amaçla planlandığını ekliyorlar. Greenpeace ise dünyanın artık nükleer patlamalara dayanacak gücünün kalmadığını söylüyor. Son karara kısa bir süre sonra varılacak. Kararlar için harcanan süre bir insanın ömrüne kolayca sığabiliyor. Ancak kararların sonuçları, Dünyanın uzun olacağı umulan ömründeki tüm nesilleri ilgilendiriyor. Torunlarımızdan ödünç aldığımız gezegenimize iyi bakalım.

Özgür Kurtuluş

Kaynak: http://www.greenpeace.org

Nükleer Deneyler



GREENPEACE, Nagazaki'ye atılan atom bombasının ellinci yılında dünyanın tüm ülkelerini, nükleer deneyleri ve plutonyum üretimini terk etmeye çağırıyor. 50 yıl önce Nagazaki şehrine atılan, 6.2 kg plutonyum içeren atom bombası 70 000 kişinin canını almıştı. 1945 yılından bu yana, silah yapımında kullanılmak üzere plutonyum yapımına devam edilmiş. Şu anda 250 ton plutonyum dünya üzerindeki çeşitli silah depolarında bekletiliyor. Şekli ve amacı belirsiz ticari amaçlarla bir kenara ayrılmış toplam plutonyum miktarı ise 160 ton. Eğer plutonyum üretimi durdurulmasa, 2000 yılında Nagazaki'ye atılan bombaya benzer 37 585 bomba yapımına yetecek kadar plutonyum üretilmiş olacak.

Hiçbir ülkenin hiçbir resmi yetkilisi uluslararası toplantılarda ve kamuoyu açıklamalarında kitlesel ölümlere taraftar bir tavır sergilememiştir. Zaten, yeni bir dünya savaşında, kazanan herhangi bir tarafın olamayacağı, böyle bir savaştan geriye kalan yeryüzünde kazanmış olmanın birşey ifade etmeyeceği herkesçe kabul ediliyor. Yine de şimdiden caydırıcılığı apaçık olan tüm bilimsel tespitlere rağmen, caydırıcılık iddiasıyla nükleer silahlanmaya devam ediliyor. Üstelik bugüne kadar üretilmiş tüm konvansiyonel ve nükleer bombalar Dünya gibi pek çok gezegeni ortadan kaldırabilecek bir miktara ulaşmışken...

Bekletilen bombaların gelecek üzerindeki muazzam potansiyel tehtidi bir yana, bu gibi bombaların üretimi ve testleri sırasında yayılan radyasyon ve günden güne artan nükleer artıklar şimdiden yeryüzündeki tüm yaşam türleri üzerinde tehdit oluşturmaya başladı.

Son yıllarda, soğuk savaşın sona erişinin oluşturduğu görece iyimser ortamın etkisiyle nükleer silahlanma döneminin sona erdiği şeklinde bir kamuoyu oluşmuştu. İş böyleyken, Fransız hükümetinin daha önce son vereceğini açıkladığı nükleer deneylere yeniden başlayacağını açıklaması barışçı ve yeşilci çevrelerde bomba etkisi yarattı.

Söz konusu deneylerin gerçekleştirileceği Mururoa mercan adasında şimdiye kadar çok sayıda başka deney yapılmış. Greenpeace belgelerine göre bu deneylerin sonucunda Güney yarımkürede gözle görülür radyasyon artışları olmuş. Bu artışın ise kanser ve sakat doğum oranlarında ciddi artışlara yol açtığı söyleniyor. Bu doğru ise çağın en büyük nükleer felaketi olarak Çernobil kazasının değil, daha yüksek kurban sayısıyla, Mururoa deneylerinin kabul edilmesi gerekiyor.

Fransız hükümeti deneylerin tümüyle zararsız olduğunu savunuyorken, gerçek nükleer deneylerin bütünüyle sona erdirilişine kadar 4 ile 10 deney yapmak zorunda olduklarını söylüyor. Ancak bağımsız kaynaklı veriler gösteriyor ki Mururoa adası şimdiden söz konusu deneylerden nasibini fazlasıyla almış. 25 Temmuz 1979'da yapılan deneyden sonra, adanın çeperlerinden bir kısmı Cousteau ekibince de görüntülenen çatlaklar oluşmuş. 1981 yılında adanın kuzey kısımlarında 30 000 metrekarelik bir alanda nükleer arındırmaya gerek duyulmuş. 1992 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun yaptığı bir incelemede, adanın 12 mil açığından alınan planktonlarda, ancak nükleer bir kaynaktan bulaşmış olabileceği açıklanan plutonyum kümelenmesi tespit edilmiş.

Mururoa mercan adası, volkanik oluşumların önce kireçtaşı sonra da mercanlarla kaplanışıyla oluşmuş. 1966-1991 yılları arasında Mururoa ve Fangataufa adalarında 175 nükleer deney yapılmış. Bu 175 deneyden, 1966-1974 yılları arasında yapılan 44'ü açık havada yapılmış. Yer altı deneyleri adanın merkezi kaya kütlesinde açılan 500-1200 metrelik deliklerde gerçekleştiriliyor. Adanın gözden ırak bir noktada oluşu dünya kamuoyunun dikkatini buraya odaklamasına engel olamıyor. Ayrıca bölgedeki ülkeler de bu testlere karşı bütünüyle duyarsız değil. Hatta Yeni Zellanda konuyla ilgili olarak Uluslararası Adalet Divanı'na başvurmuş. Eğer davadan uygulamayı iptal kararı çıkarsa, nükleer silahlanmanın bütünüyle durdurulması yolunda önemli bir adım atılmış olacak. Greenpeace, tüm ülkeleri Yeni Zellanda hükümetini desteklemeye çağırıyor. Ancak yeşilci bir örgütün güçlü bir ülkenin hükümetini ikna etmesi çok kolay değil. Keza, Brent Spar tartışmasında da Shell şirketi teslim olmuşken İngiliz hükümeti hâlâ direniyor.

Greenpeace belgelerine göre yaklaşık 180 ülkenin 30 kadarı hariç tümü söz konusu testlerin durdurulmasına yönelik resmi çağrıda bulunmuş. Yine de Fransa kararında direniyor.

Nükleer silahlanma çabalarını bütünüyle sona erdirmemiş pek çok ülke deneyleri güçlü bilgisayarlarda yaratılan sanal ortamlarda gerçekleştiriyor. Ancak Fransız yetkilileri bu gibi deneylerin gerçekçi veriler sunabilmeleri için gerçek deneylerin matematiksel sonuçlarıyla desteklenmiş olmaları gerektiğini söylerken, şimdi yapmayı planladıkları deneylerin bu amaçla planlandığını ekliyorlar. Greenpeace ise dünyanın artık nükleer patlamalara dayanacak gücünün kalmadığını söylüyor. Son karara kısa bir süre sonra varılacak. Kararlar için harcanan süre bir insanın ömrüne kolayca sığabiliyor. Ancak kararların sonuçları, Dünyanın uzun olacağı umulan ömründeki tüm nesilleri ilgilendiriyor. Torunlarımızdan ödünç aldığımız gezegenimize iyi bakalım.

Özgür Kurtuluş

Kaynak: http://www.greenpeace.org

Yolculuktaki Kâbustan Genler Sorumlu...

Hareket Hastalığı

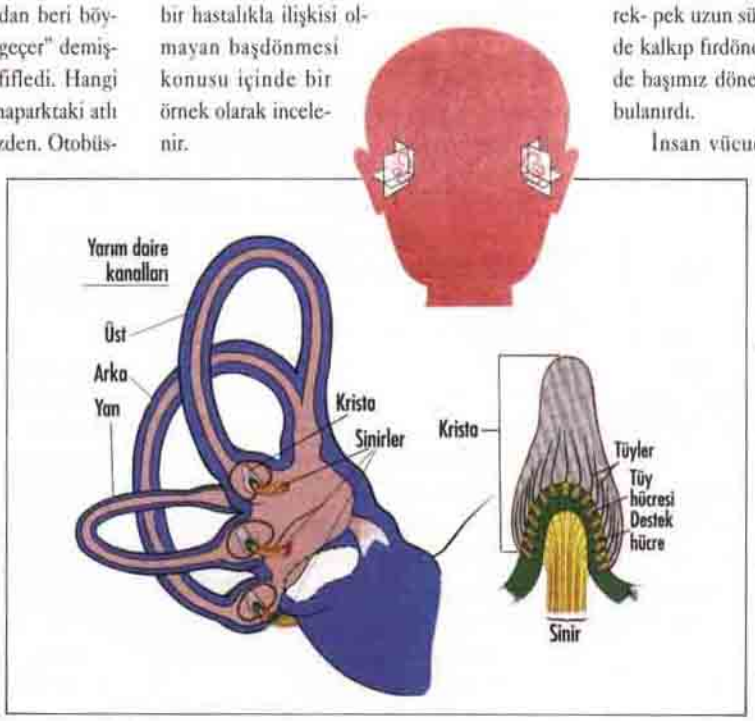


Tatil zamanı gelmiş de geçiyordu bile. Ferruh Bey'in işlerinin yoğunluğu nedeniyle tatil gecikecekti bu sene. Bu durumdan kimse yakınmıyordu, çünkü mevsim normallerinin üzerinde seyreden bu sıcaklarda Eylül ayı, tatil için hiç de fena değildi. Deniz kenarında bir otelde yerler çoktan ayırtılmıştı. İşte bavullar da hazırdı. Sabah erkenden uyanılacak, hafif bir kahvaltı yapılacak ve yola çıkılacaktı.

Ertesi gün yol boyunca araba kullanacak olan Ferruh Bey uyumaya hazırlanırken, Nazan Hanım'ı bir telaştır almış, dört dönüyordu evin içinde. Her yeri aramış, çantasına defalarca bakmış ama bulamamıştı ilacını. Oysa, dün eczaneden alıp "Aman unutmayayım" diyerek bir yere koymuştu. Nereye koymuştu? Daha şimdiden bulanıyordu midesi. Çocukluğundan beri böyleydi Nazan Hanım. "Büyüdükçe geçer" demişlerdi; geçmedi, yalnızca biraz hafifledi. Hangi taşıt olursa olsun, tutardı onu. Lunaparktaki atlı karıncaya bile binememişti bu yüzden. Otobüste biraz daha uzun süre idare ediyordu da, otomobilde en fazla bir saat. Eğer yola çıkmadan taşıt tutmasına karşı ilaç almazsa yolculuk bir kâbusa dönüşüyordu; dayak yemişten beter halde varıyordu gideceği yere. Önce tuhaf bir esneme başlıyor, ardından soğuk soğuk terliyor, bir çarpıntıdır tutuyordu. Sonra ağzı sulanmaya başlıyordu. Yutkunuyor, derin derin nefes alıyor, ama ne yapsa işe yaramıyordu. Geğirdikçe geğiriyor, midesi bulanıyordu; içi dışına çıkacakmış gibi birşeyler oluyordu sanki. Kâbus başlıyordu işte! Başını koltuğa dayıyor, gözlerini kapıyor, yine derin nefes alarak toparlanmaya çalışıyordu. Uykuya dalarsa ne âlâ! O zaman kendisi de yanındaki de huzur buluyordu. Bir de uyuyamazsa, vay haline! Heykel gibi hareketsiz durmaktan ağrıyan kolunu oynatsa, midesi ha geldi ha gelecek ağzına...

Sözü fazla uzatmadan, hareket hastalığı olanların da midesini daha fazla bulandırmadan, gelelim konuya. Aslında hareket hastalığından uzun uzun söz etmeyeceğiz bu yazıda; yalnızca yeni bir varsayım dolayısıyla kısaca değineceğiz. Bu değinmenin biraz daha anlaşılabilir olması için de, bazı tarifler ve ayrıntılar vermenin yararlı olacağını umuyoruz.

Dilimizde "taşıt tutması" adıyla da bilinen hareket hastalığı, tam anlamıyla bir hastalık sayılmayabilir. Hareket hastalığı, ilgili bilim alanlarında *fizyolojik vertigo*, yani bir hastalıkla ilişkisi olmayan başdönmesi konusu içinde bir örnek olarak incelenir.



Vücudun dengesini sağlayan yapılardan biri olan ve iç kulak içinde yer alan yarım daire kanalları, krista ayrıntısı ve kafa içindeki yerleşimiyle birlikte görülüyor.

Hareket hastalığı olsun ya da olmasın fizyolojik vertigo, hepimizin oldukça iyi tanıdığı bir duygudur. Hangimiz çocukluğunda kendi etrafında dönme oyunu oynamamıştır ki? İki ayak üzerindeki dengemizi tam olarak sağlayabildiğimizi hissettiğimiz ilk çocukluk günlerinde, annemizin "Dur, yapma, başın dönecek" demesine rağmen, fırdöndü gibi kendi etrafımızda dönerken başımızın döndüğünü mutlaka hatırlarız. İşte, tam dengemizi kaybediyor gibi olduğumuz noktada birden durup, etrafın dönüşünü seyrettiğimiz bu çocukluk oyununu hatırlamamak mümkün mü? Ne de olsa, dengeyi sağlayabildiğimiz anda kendi bedenimize karşı ilk meydan okuyuşumuzdu bu oyun! Herşeye rağmen -oluşturduğu mide bulantısından olsa gerek- pek uzun sürdürmediğimiz bir oyun! Şimdi de kalkıp fırdöndü gibi dönsek, yine aynı şekilde başımız döner, dengemiz bozulur, midemiz bulanırdı.

İnsan vücudunda iki çeşit denge vardır. *Statik denge* adı verilen birinci sistem, vücudun (özellikle başın) yönelimini yere (yerçekimine) göre kontrol eder. *Dinamik denge* adı verilen ikinci sistem ise dönme, birden hızlanma, yavaşlama ya da durma gibi ani hareketler karşısında, vücudun (esas olarak başın) pozisyonunu kontrol eder. Fizyolojik vertigo, dinamik dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan bir durumdur. Dinamik dengeden sorumlu olan organ, iç kulakta bulunan *yarım daire kanalları*'dır; bu kanalların genişleyen uçlarında yer alan *krista* adlı yapıda uyarı alıcı işlevi olan *tüy hücreleri* bulunur. Baş hareket et-

tiğinde, yarım daire kanalları içinde dolaşan sıvı (endolenf) bu hücrelerinin üzerinde hızla gezinerek, bükülüp eğilmelerine yol açar. Tüy hücrelerin hareketi de bazı sinirleri uyararak beyne hareket sinyallerini gönderir. Bu sinyaller, statik denge sinyallerinin izlediği yolu izleyerek beyne ulaşır ve sonuçta beynin kaslara gönderdiği komutlarla denge sağlanır.

Peki, hareket hastalığı, bu denge sisteminin hangi aşamasında ortaya çıkar? Biraz karmaşık bir mekanizmayla ortaya çıkan hareket hastalığı da fizyolojik bir vertigo olmakla birlikte, araba ya da gemi gibi bir taşıttayken tekrarlanan açısal ve doğrusal ivme nedeniyle denge organlarında oluşan geçici bir işlev bozukluğu sonucunda görülür. İşlev bozukluğu ise, yarım daire kanallarının aşırı derecede uyarılmasının bir sonucudur. Bu aşırı uyarılma ile, vücudun dengesinin sağlanmasında önemli bir role sahip olan görme sistemiyle, *vestibüler sistem* adı verilen esas denge sistemi arasında bir çelişki yaşanır. Vestibüler sistemin bir parçası olan yarım daire kanalları beyne hareket sinyallerini gönderirken, göz hareketsiz duran dış çevreyi algılamaktadır. Bu durum beyinde bir hareket illüzyonuna (yanılsamasına) yol açar ve sanki hareket eden çevreymiş gibi algılanır. Oysa hareket halinde olan bir taşıtta yere göre esas hareket eden, taşıt içindeki kişidir; hareketsiz duran ise taşıtın dışındaki çevredir. Hareket hastalığına yatkınlık, kişiden kişiye değişir. Bazılarında asansöre binmekle bile belirtiler ortaya çıkabiliyorken, bazılarında sert virajlara rağmen hiçbir şey olmaz. İşte bu yazının asıl konusunu da bu duyarlığın nedenleri oluşturuyor.

"Eğer Asyalıysanız ve hareket hastalığınız varsa, kabahati genlerinizde bulabilirsiniz", diyor Robert Stern. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nde bulantı üzerine araştırmalar yapan Stern, Çinliler ve Japonlar gibi Asya kökenli olanların hareket hastalığına karşı Avrupa ya da Afrika kökenli olanlardan daha duyarlı olduklarını düşünüyor. Bunun altında da genetik nedenlerin yatabileceğini öne sürüyor. Stern, bu yargıya bir rastlantı sonucunda vardı. Çinli öğrencisi Sengi Hu, deneysel olarak hareket hastalığı oluşturmak için kullanılan *optokinetik davul* adlı aracı çalıştırmayı öğrenirken, kendisi gibi Çinli olan arkadaşlarını denek olmaya ikna etmişti. Optokinetik davul, dikey doğrultuda siyah ve beyaz çizgilerle boyanmış davul gibi bir kabinle, içine yerleştirilen bir oturma bölümünden oluşuyordu. Denek içindeki yerini aldıktan sonra, kabin duvarları dönmeye başlıyor ve denekte hareket yanılsaması, yani fizyolojik vertigo oluşturuyordu. Ancak, tıpkı taşıt tutmasında olduğu gibi asıl belirti baş dönmesi değil, mide bulantısıydı. Optokinetik davulu çalıştırmayı öğrenen Hu, bir yandan da içerideki deneğin kendisini kötü hissettiği süreyi kaydediyordu. Ayrıca deneğe bağlanan elektrotlarla mide hareketleri de kaydediliyordu. Normal olarak, dakikada 3 kez kasılıp gevşeyen mide, denek optokinetik davul içindeyken daha yüzeysel ve düzensiz kasılıyordu. Bu anormal mide hareketleri de deneğin kendisini kusacakmış gibi hissettiği noktada başlıyordu.

O güne dek bu araçla yüzlerce deney yapmış olan Stern, Çinlilerde Avrupa ve Afrika kökenli olanlara göre daha yüksek oranda bulantı geliştiğini ve aracın durdurulmasına fırsat kalmadan kustuklarını görünce oldukça şaşırdı. Yalnızca yüzde ellisinde bulantı gelişen Avrupa ve Afrika kökenli Amerikalıların çok az bir kısmında kusma oluyordu, çoğunluğunda ise aracın durdurulmasıyla kusma kolayca önlenebildiği halde, bulantı gelişen Çinlilerin hiçbirinde önlenemiyordu.



Stern, bu sonucun nedenlerini öncelikle çevresel faktörlerde, yani Çinlilerin özgül yaşam koşullarında aradı. Çinli denek grubu, ülkelerinden yeni gelen misafir öğrencilerden oluşuyordu. Kendi ülkelerindeki günlük yaşam koşulları Amerika'dakinden oldukça farklıydı. Burada, daha fazla ve daha değişik yiyeceklerle besleniyorlar, daha hızlı taşıtlara biniyorlar, kısacası herşeyin daha hızlı ve yoğun olduğu bir günlük yaşama uyum sağlamaya çalışıyorlardı. Oysa, Çin'de hayat çok daha yavaş ve sakindi. Dolayısıyla, denge organlarının bu ani değişikliğe karşı duyarlı olabileceğini düşündü. Bu varsayımı sınamak için de Amerika'da doğup büyümüş olan Asya kökenli Amerikalılardan oluşan homojen bir denek grubu ile aynı deneyi yaptı. Ancak, yine aynı sonuçla karşılaştı. Asya kökenli olanların Avrupa ya da Afrika kökenlilere göre harekete karşı duyarlıkları, gerek süre gerekse şiddet açısından daha fazlaydı. Artık genetik faktörler araştırılabilirdi.

Bu arada, Stern'in birlikte çalıştığı gastroenteroloji uzmanı Kenneth Koch, bulantı şiddeti ve kusma ile ilgili olarak, kimyasal bir açıklamanın da ileri sürülebileceğini düşünüyordu. Bulantı şiddetine paralel olarak kandaki vazopressin düzeyi değişiyor ve artışlar Çinli grupta çok daha fazla ve hızlı oluyordu.

Sinir sisteminin bir parçası olan hipotalamusta sentezlenip, arka hipofiz bezine gelerek buradan salgılanan vazopressin, esas olarak böbreğin toplayıcı kanallarının suya karşı geçirgenliğini düzenleyerek vücut suyunun dengelenmesinden sorumlu olan bir hormondur. Böbrekteki bu etkisini, su atılımını engelleyerek yaptığından antidiüretik hormon (ADH), yani idrar oluşumunu azaltan hormon olarak da bilinir. Vazopressin, bu etkisinden başka, aşırı miktarlarda üretilerek salgılandığında veya dışarıdan fazla miktarda verildiğinde, başta damarlar olmak üzere sindirim sisteminin de düz kaslarını etkileyerek hareketlerini hızlandırır ve güçlendirir. Vazopressin üretimini ve salgılanmasını etkileyen faktörler çok çeşitlidir. Bu faktörlerden biri de bulantıdır. Bulantıyla birlikte, tıpkı Koch'un da izlediği gibi, vazopressin düzeyi yükselir. Hareket hastalığının yol açtığı bulantı ile de bu düzeyin yükseldiği bilinmektedir. Ancak, Koch'un gözlemindeki ilginç nokta, bu artışın Çinlilerde çok daha hızlı ve fazla oluşudur. Bu belki, kusmanın önlenememesini açıklayabilir; ancak henüz neden bu kadar dramatik bir artış olduğu sorusuna cevap verilememiştir. Koch, bulantının vazopressin üretimini artırdığı bilinmesine rağmen, hareket hastalığı gibi özgül bir koşulda oluşan bulantının vazopressin üretimini daha mı fazla artırdığı sorusunu soruyor. Yoksa bir başka nedenle aşırı derecede artan vazopressin mi bulantı şiddetini artırarak kusmanın önlenemez hale gelişine yol açıyor?

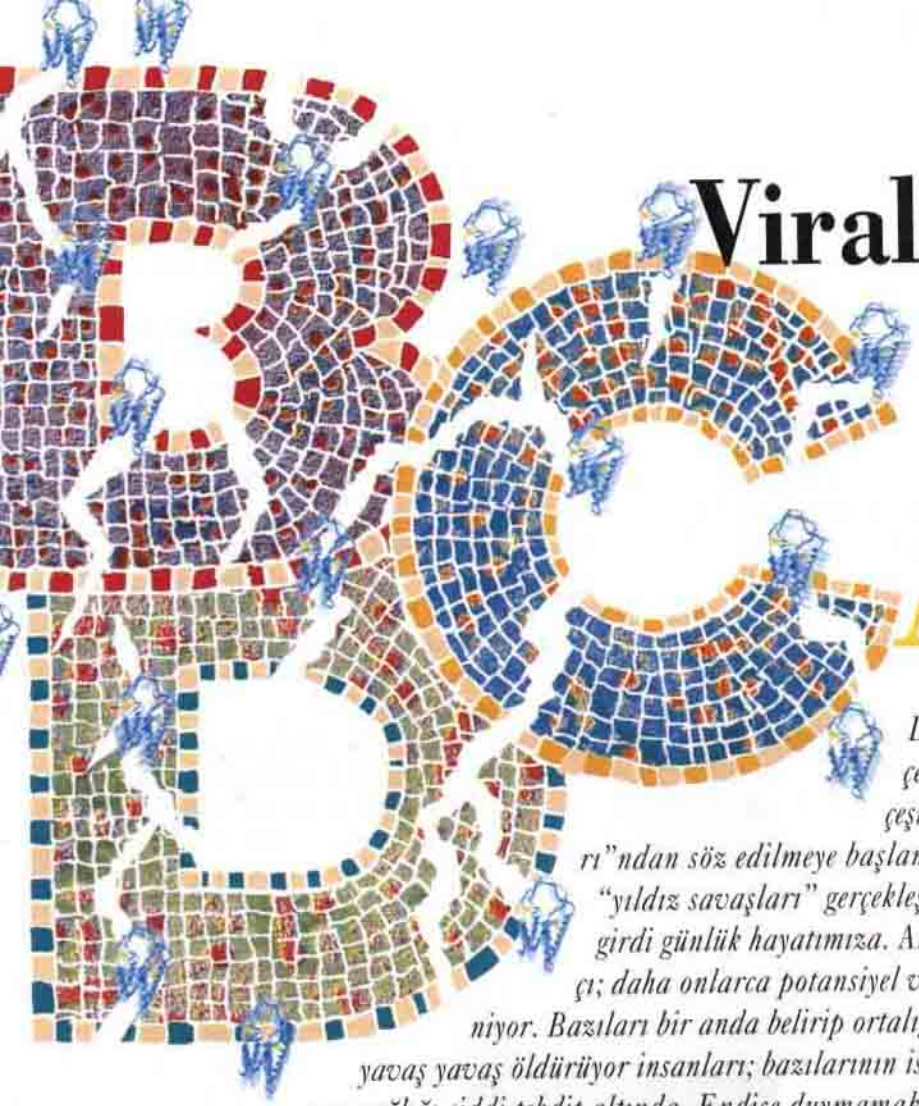
"Henüz tam olarak bilmiyoruz", diyor Koch; "Bu soruların cevabını verebilmek için daha birçok araştırma yapılması gerekiyor."

Stern ve Koch'a göre, Asyalıların yarısından çoğunun yatkın olduğu hareket hastalığı konusundaki çalışmalar, önümüzdeki yıllarda daha da hızlanacak gibi duruyor. Türkiye nüfusunun ne kadarının bu rahatsızlıktan yakındığı bilinmiyor, ancak bu kişilerin sayısı az olmasa gerek!

Tatilin bu son günlerinde pek moral verici olmayan bir yazı okuttuk size. Yoo, hiç telâşa kapılmayın! Eğer bindiğiniz her taşıtta mideniz bulanıyorsa, yapılacak şey basit. Önceden önleminizi alırsanız, bulantısız ve kusmasız bir yolculuk yapabilir, hatta yol arkadaşınızla tatlı tatlı sohbet bile edebilirsiniz. Bütün yapacağınız, doktorunuza danışarak bir ilaç almak. Bakın o zaman yol, nasıl yağ gibi akıp gidecek altınızdan.

Dr. Ayşe Nur Köküoz

Kaynaklar
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
Cogan, M., G., Fluid and Electrolytes, 1991.
Kayaalp O., Tıbbi Farmakoloji, 1990.
Mestel R. "Genes throw up a tendency to motion sickness", New Scientist, 8 Ocak 1994.
Özdemir İ., Sıvı-Elektrolit, Asid-Baz Bozuklukları ve Tedavisi, 1986.
Tortora G.J., Anagnostakos N.P., Principles of Anatomy and Physiology, 1987.



Viral Hepatitler

Sarı Alarm

Doğa dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre ve insan sağlığı sorunlarıyla birlikte, çeşitli yayın organlarında "virüs savaşları"ndan söz edilmeye başlandı. Henüz birer bilim-kurgu öyküsü olan "yıldız savaşları" gerçekleşmeden, virüs savaşları olanca şiddetiyle girdi günlük hayatımıza. AIDS, grip, Ebola bunlardan yalnızca birkaçı; daha onlarca potansiyel virüs salgını tehdidi altında olduğumuz biliniyor. Bazıları bir anda belirip ortalığı kırıp geçiriyor; bazıları sinsice ilerleyip, yavaş yavaş öldürüyor insanları; bazılarının ise ne yapacağı hiç belli olmuyor. Kısacası, insan sağlığı ciddi tehdit altında. Endişe duymamak mümkün değil! Bazı virüslerin yol açtığı bulaşıcı bir hastalık olan viral hepatite gelince, onunla yüzyıldan fazla bir süredir birlikte yaşıyoruz. Ancak bu, onu inceden inceye tanıdığımız anlamına gelmiyor; çünkü etken olan virüslerin sayısı giderek artıyor; hem yeni virüsler katılıyor hem de eski virüs tipleri hızla çoğalıyor. Herşeye rağmen bugün, kendimizi bu virüslere karşı koruyabilecek bilgi ve araçlara kısmen sahibiz. Yeter ki bunları kullanabilelim!

BÜTÜN DÜNYADA oldukça yaygın bir salgın hastalık grubu olan viral hepatitler, çoğumuzun "sarılık" olarak bildiği hastalıktan başka bir şey değil aslında. Hani şu karaciğeri bozan, insanı elden ayaktan kesip halsiz bırakan, her yanını sarıya boyayan, yağlı yiyecekleri ve alkollü içecekleri yasak ettiren, uzun süre yatağa yatıp dinlenmeyi ve iyi beslenmeyi gerektiren "sarılık" işte! Oysa, durum tam olarak böyle değil; çünkü "sarılık" demek "viral hepatit" demek değil. Sarılık, viral hepatitlerin yalnızca bir bulgusu; çıplak gözle görülebilen, ancak her zaman ortaya çıkmayan tek nesnel bulgusu. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sarılık, 100 viral hepatitli hastanın ancak 10 kadarında görülüyor; geriye kalan 90 hasta bu hastalığı sarılıksız geçiriyor.

Peki, nedir viral hepatit? Viral hepatiti tanımlamak için fazla derinlere dalmak, ayrıntılara girmek gerekmiyor; çünkü bu hastalık en kısa ve açık biçimde adıyla tanımlanabiliyor. Viral hepatit, çoğunlukla Latince kökenli tanımlayıcı sözcükler kullanan tıp dilinde, virüslerin yol açtığı karaciğer iltihabı anlamına geliyor. Gerçekten de bu hastalıkta vücuda kan ya da ağız yoluyla giren virüs, karaciğere yerleşip çoğalarak karaciğer hücrelerinin (hepatosit) bozulmasına, hatta ölümüne neden oluyor. Sonuçta, karaciğer dokusunun büyük bir bölümünde tahribat yaparak bu organın, vücut için yaşamsal önemi olan işlevlerini bozabiliyor. İşte tedavide de gözetilen başlıca nokta bu, yani karaciğeri işlev bozukluğuna varmadan kurtarabilmek.

Viral hepatitlerle yüzyıldır tanışıyorsak da, onu karşımıza çıktığı her yerde daha ilk bakışta tanıyamıyoruz; çünkü hastalar çoğunlukla son derece genel, birçok başka hastalığı da düşündürebilecek yakınmalar ve muayene bulgularıyla çıkabiliyor karşımıza. Hastaları doktora gitmeye zorlayan en sık yakınma aşırı halsizlik ya da çabuk yorulma. Buna bazen belirsiz eklem ve kas ağrıları, karın ağrısı veya hazımsızlık da eşlik edebiliyor. Yukarıda değindiğimiz gibi sık olmamak üzere, sarılık da görülebiliyor; ancak sarılık her zaman aynı şekilde çıkmıyor karşımıza; bazen yalnızca göz akları (sklera) hafifçe sararıyor, bazen de bütün vücut sararmış olabiliyor. Bu yakınmalarla gelen bir hastayı muayene eden doktor karaciğeri büyük, hassas ya da ağrılı bulduğunda, öncelikle viral hepatiti düşünüyor ama, bundan emin olabilmesi için birçok laboratuvar incelemesinin yapılması gerekiyor. İlkin, başta karaciğerin olmak üzere çeşitli organla-

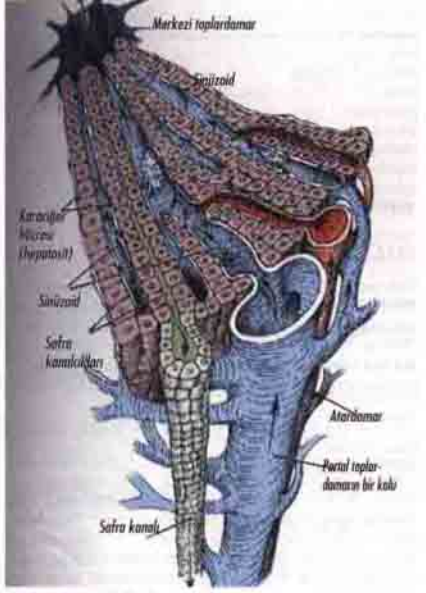
rın durumunu gösteren kan ve idrar testleri yapılıyor. Ardından, virüsün kanda ortaya çıkan göstergelerine (seroloji) bakılıyor. Gerekirse ultrasonografik incelemelere ve karaciğer biyopsisine başvuruluyor. İşte kesin tanı, bütün bu işlemler yapıldıktan sonra konabiliyor. Bundan sonra da karaciğer iltihabının tipine ve evresine göre olduğu kadar, neden olan virüsün tipine göre de tedavi seçenekleri değerlendiriliyor.

Viral hepatitleri etkeni olan virüslerle birlikte biraz daha ayrıntılı biçimde irdelemeden önce, dilerseniz, sarılığın ne olduğuna ve ne gibi durumlarda ortaya çıktığına kısaca değinelim. Bu, konumuz açısından da oldukça önemli; çünkü, vurgulamaya çalıştığımız gibi sarılık, neredeyse bütün dünyada halen salgın durumunda olan viral hepatitlerin, hastaların az bir kısmında ortaya çıkan ve çıplak gözle görülebilen tek bulgusu. Bu, biraz nükteli bir deyişle, görünmeyen bir salgınla karşı karşıya olduğumuz anlamına da geliyor.

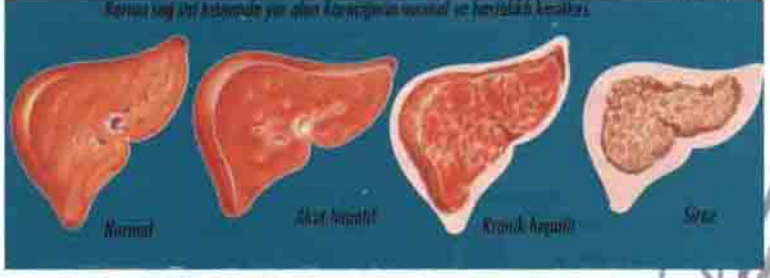
Sarılık, vücutta normal olarak az miktarda bulunan bir safra boyasının, yani *bilirubin*'in kandaki yoğunluğunun aşırı derecede artmasına bağlı olarak dokuların sarı renk almasıdır. Bilirubinin büyük bir kısmı, bir alyuvar (eritrosit) maddesi olan "hemoglobin"in "hem" adlı parçasından kanda üretilirken, geri kalanı karaciğerde bulunan kan proteinlerinden yapılır. Kanda üretilen kısım da karaciğere girdikten sonra, burada çeşitli işlemlerden geçer ve yapısı değişir. Daha sonra bir kısmı safraya verilip bağırsak bakterileri tarafından bir kez daha işlendikten sonra dışkı ile atılırken, bir kısmı yeniden kan dolaşımına döner ve böbreklerden süzülerek idrarla atılır. Kabaca çizmeye çalıştığımız bu düzeneğin dengesi bozulduğunda, bilirubinin kandaki miktarı artar ve dokular sararmaya başlar. Bu dengenin bozulmasına neden olan faktörler çok çeşitlidir. Örneğin, bilirubin üretiminin karaciğerin normalde karşılayamayacağı kadar çok artması (alyuvarların hızlı yıkımı), kandan gelen bilirubinin karaciğerdeki bir aksama nedeniyle işlenememesi (hepatit, kanser) ya da işlenen bilirubinin safra kanalına veya kanalında akmasını engelleyen bir tıkaç (safra taşı, safra kanalı ya da pankreas tümörü) olduğunda sarılık görülebilir. İşte viral hepatitlerde de karaciğer hücreleri bozulduğundan, normal işlevler aksar ve kandaki bilirubin düzeyi belli bir eşiği aştığında, önce göz aklarından başlayarak tüm vücuda yayılan sararma, yani sarılık ortaya çıkar.

Karaciğerin bu duruma gelmesine neden olan başka mikroorganizmalar, yani mikroskopla görülebilen çok küçük canlılar da vardır; ama bazı virüsler bu mikroorganizmalar içinde özel bir öneme sahiptir. *Hepatit virüsleri* denen bu virüsler, yalnızca karaciğerde hastalık oluştururlar. Bir başka deyişle, hepatit virüsleri üreyebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için özgül olarak karaciğere ihtiyaç duyarlar. Artık viral hepatitleri irdelemeye başladığımız bu paragrafta vurgulanması gereken önemli bir konu da, birden çok virüsle karşı karşıya olduğumuz. Bugüne dek doğrudan hepatit yapan, yani viral hepatit etkeni olan 5 tane virüs tanımlanmıştır. Bunlara sırasıyla A, B, C, D, ve E tipi hepatit virüsleri adı verilir ve yol açtıkları hepatit tipleri de yine bu virüslerin adıyla anılır. Bununla birlikte, A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri, yalnızca şimdilik bilinenler; bir de var olduğu düşünülen, fakat henüz kesin olarak gösterilememiş virüslerden (en azından bir tane) bahsediliyor son günlerde. Yakında, F tipi hepatit virüsü de dahil olabilir bu listeye.

Bu 5 tip virüsün neden olduğu karaciğer hücresi hasarı birbirinden farklı olmakla birlikte, ortak özellikleri iltihabi bir zarar oluşturmaları ve ortaya çıkardıkları klinik tabloların hepsinde bir akut hastalık döneminin (ani başlangıçlı ve belirgin işaretler veren hastalık tablosu) olmasıdır. Ayrıldıkları çizgi ise buradan itibaren başlar; bazıları (A ve E) yalnızca akut hastalık oluşturup kendiliğinden iyileşirken, diğerleri (B, C, D) kronikleşir, yani sürekli hale gelir. Toplum sağlığı açısından büyük tehlike oluşturanlar, işte bu son üç tipin neden olduğu kronik hepatitler, yani B, C ve D hepatitleridir. A ve E hepatitleri önemsiz bir sağlık sorunu olmamakla birlikte, sonuçları B, C ve D gibi ölümcül değildir. Oysa, kronikleşmiş B, C ve D hepatitleri, tedavi edilmediklerinde, *siroz* ve *karaciğer kanseri*'ne yol açabilir. HBV (Hepatit B Virüsü) kanserle ilişkisi belirlenen ilk virüsler arasında yer alırken, HCV (Hepatit C Virüsü) için henüz yüzde yüz kesinlikte bir iddiada bulunulamamaktadır. Dahası, HBV nedeniyle karaciğer kanseri olmak için, mutlaka hastalığın belirgin bir klinik döneminde olmak gerekmez; kronik HBV taşıyıcısı olmak, yani belirgin bir hastalık tablosu olmamasına karşın vücutta bu virüsü taşımak bile kanser olmaya yetebilir. Aslında, "kronik taşıyıcılık" ve "kronik hastalık" kavramları bugün en tartışmalı konulardan biri. Bazı araştırmacılar "Kronik taşıyıcılık yoktur, yalnızca kronik hastalık vardır" derken, diğerleri taşıyıcıları hasta olarak görmeyip, yalnızca bulaştırıcı faktör olarak değerlendirmektedir; kuşkusuz bunların hastalanmayacağına ilişkin en ufak bir garanti de yok. HCV için durum biraz daha farklı. HCV'nin kanserle ilişkisi HBV kadar kesin değilse de bugün, birçok karaciğer kanserli hastada HCV'nin varlığına ilişkin kanıt bulunabiliyor. Örneğin, ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, karaciğer kanserli hastaların yüzde 12-13'ünde virüsle mücadele etmek için bağışıklık sistemi tarafından yapılan anti-HCV antikoru saptanmıştır. Herhangi bir şikâyeti bulunmayan kişide bile HCV'nin kanıtına (anti-HCV antikoru ve HCV-RNA) rastlandığında, bu kişi hasta olarak ele alınır ve tedavi programına sokulur. D hepatitine gelince, HDV (Hepatit D Virüsü) ve oluşturduğu karaciğer iltihabı hakkında bilinenler henüz çok yeni ve diğerlerinde olduğu kadar ayrışmış durumda değildir. Bu nedenle, bu yazıda D hepatitinden ayrıntılı olarak söz etmeyip, yalnızca HBV taşıyanlarda hastalık oluşturdu-



Bir karaciğer lobülünün şematik görüntüsü.





günu söylemekle yetineceğiz. İşte bu kadar dallı budaklı bir konu olan viral hepatitler, şu bizim bildik sarılık olmasına karşın, araştırmacıları yüzyıldır nefes nefese peşinde koşturuyor. Daha da çok koşturacağa benzer; çünkü her yeni bulunan, önceki vargıları her zaman değiştirmese de, bir bilinmeyeni daha getiriyor beraberinde!

Sarılık Nasıl Viral Hepatit Oldu?

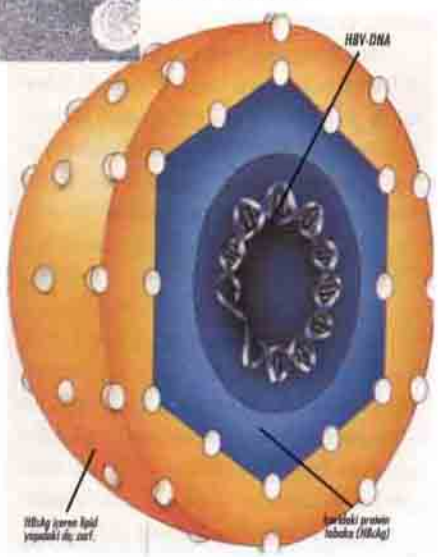
Viral hepatitin ilk bilimsel tanımı, 1865'te Alman patoloji uzmanı Rudolf Virchow tarafından yapılmış ve iltihabi sarılık anlamında *kataral ikter* şeklinde adlandırılmış. Bu addan anlaşılabileceği gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, hastalık henüz esas olarak sarılık şeklinde biliniyordu. Çok küçük canlıların (mikroorganizmaların) yol açtığı bir karaciğer iltihabı olduğuna ilişkin veriler vardı; ancak hiçbir şey tam olarak aydınlatılamamıştı.

Sarılığa ilişkin ilk gözlemleri, birkaç bin yıl önce yapan Çinliler ve ilk kayıtları tutan Babil Talmudları'yla Hipokrat'tan sonra epey yol katedilmiş, ancak sarılık bir bilmece olmayı sürdürmüş. 8. yüzyılın ortalarında Papa Zacharias'ın Mainz Başpiskoposu'na yazdığı bir mektupta, sarılığın bulaşıcı bir hastalık olduğu yolunda ifadeler var; Papa, bu mektupta sarılık salgınından söz ederek, hastaların sağlıklı insanlardan ayrılması gerektiği üzerinde durmuş. 17., 18. ve 19. yüzyıllar boyunca da çeşitli toplulukları etkileyen sarılık salgınlarından sık sık söz edilmiş; hastalığın toplu halde yaşayan gruplar içinde daha sık görüldüğü, özellikle askerî birlikler içinde geniş çapta salgınlara yol açtığına değinilmiş.

Bilim adamları, 1865'te Virchow tarafından yapılan tanımdan sonra 1900'lü yıllara kadar salgınların hangi koşullarda ortaya çıktığını, nasıl bir hastalıkla karşı karşıya bulunulduğunu ve bulaşma yollarını araştırmış, ancak etkeni göstermeyi başaramamıştı. Bu dönemde, hastalığın kirli yiyecek ve içeceklerle ağız yolundan bulaşabileceği gibi, kirli şırıngalarla kan yolundan da bulaşabileceği anlaşıldı. 1908'de, bulaşıcı sarılığa bakterilerden daha küçük mikroorganizmaların yol açtığına dikkat çekilerek, bunun bir virüs olduğu ileri sürüldü. Böylece, yıllardır sarılık olarak adlandırılan bu hastalık, nihayet viral hepatit adını almaya doğru ilk adımını atmış oldu. Bundan sonra araştırmalar viroloji alanında yoğunlaştı ve birbiri ardına yeni bilgiler edinildi, virüslerin bütünü ya da bazı parçaları gösterilebildi, tedavi seçenekleri incelendi, tanı kriterleri biraz daha geliştirildi.

Böylece 1974'e gelindiğinde, HAV'ın (Hepatit A Virüsü) neden olduğu A hepatiti ile HBV'nin neden olduğu B hepatiti hakkında, etkenleriyle birlikte oldukça ayrıntılı bilgi sahibi olunmuştu. Ancak, aynı yıl bunların dışında kalan bir viral hepatit daha tanımlandı. Bu tip, ne A hepatitine ne de B hepatitine benziyordu. Karaciğer biyopsi örneklerinde yapılan incelemeler sonucu, doku hasarının da ne HAV'ınkine ne de HBV'ninkine benzediği görüldü. Böylece, sorumlu virüs tanımlanamadığından, yeni bulunan hepatit tipi, bilimsel yayınlardaki yerini, "ne A ne B" anlamında NANB (Non-A,Non-B) hepatiti şeklinde aldı. Bu arada, "C hepatiti" adı önerildiyse de, birden fazla etkenin bu tabloya yol açabileceği düşünülerek, genel bir uzlaşmaya varılamadı.





Hepatit B Virüsünün (HBV) elektron mikroskopundaki görüntüsü (soldaki), şematik yapısı (alttaki).

NANB hepatitinin araştırılarak tartışıldığı sıralarda, HBV ve B hepatiti hakkında da bir hayli veri toplanmış ve tedavi çalışmaları hız kazanmıştı. Özellikle kronikleşmiş B hepatitinde birçok ilaç denendi ve sonunda bir bağışıklık sistemi düzenleyicisi olup virüslere karşı etki de gösteren *alfa-interferon*'la ilk olumlu sonuçlara ulaşıldı. Ancak araştırmacılar, bu gelişmenin keyfini pek uzun yaşayamadılar, çünkü bu kez de, 1977 yılında, dördüncü bir tip hepatitin varlığı anlaşıldı ve NANB'den farklı bir virüs bulundu. Bu virüsün en ilginç yanı, yalnızca HBV'nin yüzey antijenini (HBsAg) taşıyan hastaların karaciğerinde yerleşerek hastalık oluşturmasıydı. Buna da HDV (hepatit D virüsü) ya da "Delta ajanı" adı verildi. Ancak, NANB hepatiti sorunu henüz çözülememiş ve etken tanımlanamamıştı. Yapılan araştırmalarda, NANB hepatitine birden fazla virüsün yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulundu. En önemli kanıt, bulaşma yoluna göre hastalığın özelliklerinin değişmesiydi. Örneğin, ağızdan bulaşıyorsa genellikle daha hafif seyrediyor ve kronikleşmiyor, kan yoluyla bulaşıyorsa bunun tam tersi oluyordu. Bu kanıt üzerine incelemeler derinleştirildi ve 1989 yılında kan yoluyla bulaşan virüs gösterilerek, HCV (Hepatit C Virüsü) adı verildi. Ağızdan bulaşan etken ise, 1990'da tanımlanarak HEV (Hepatit E Virüsü) adını aldı.

Artık virüsler tanımlanmış, hastalıkların oluşumu ve doğal seyirleri büyük ölçüde aydınlatılmış, tedavi yolları araştırılmaya başlanmıştı. Viral hepatit, bulaşıcı bir hastalık olduğuna göre, etkene karşı geliştirilebilecek aşılarla korunmak da mümkün olabilirdi. 1981'de plazmadan elde edilen HBV aşısı, 1986'da ise rekombinant HBV aşısı bulundu. Aynı yıl HAV'a karşı da aşı geliştirildi. Bu alanda son beş yıl içinde daha büyük aşamalar kaydedildi. HBV'nin 2 ayrı alttipinin ("vahşi virüs" ve "mutant virüs") olduğu, bunların yol açtığı hastalık tablolarının, virolojik göstergeler ile klinik seyir ve tedaviye verdikleri cevaplar açısından farklı oldukları gözlendi. Her iki tipe karşı alfa-interferonla tedavi şemaları geliştirilerek daha iyi sonuç alınması sağlandı; hangi hastaların tedaviden yararlanma şansı olduğuna ilişkin kriterler bulundu. HCV enfeksiyonunun doğal seyri konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinildi ve alfa-interferonun bu hepatit tipinde de etkili olabileceği yolunda olumlu veriler edinildi. HCV'nin genotipleri saptandı ve tedaviye cevap oranının bu genotiplere göre değişebileceği görüldü.

Cevapsız kalan sorular teknolojiyi zorladı, teknolojik buluşlar da tanı, tedavi ve korunma yollarının gelişmesini sağladı. En önemli teknolojik buluş PCR (Polymerase

Chain Reaction) sistemi oldu. PCR, virüslerin genetik materyallerinin (RNA, DNA) saptanabilmesini olanaklı kıldı. İlaç endüstrisinde rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesiyle, ilaç ve aşılar kolayca üretilebilir duruma geldi. Böylece, 1800'lü yıllarda başlayıp, günümüze dek gelen bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda, tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan viral hepatite, birbirinden farklı 5 virüsün neden olduğu; hepsinin temelde karaciğer hücresine zarar vermesine rağmen, oluşturdukları doku hasarının birbirinden farklı olabileceği; bir kısmının akut bir başlangıçtan sonra kronikleşerek siroz ve karaciğer kanserine yol açtığı (B, C, D), bir kısmının ise akut dönemden sonra kendiliğinden iyileşerek kronikleşmediği (A, E) anlaşıldı. HAV'a karşı korunma, HBV'ne karşı korunma ve tedavi, HCV'ne karşı ise yalnızca tedavi yolları geliştirilebildi.

Geniş Çaplı Bir Salgın

Bu noktada akıllara, her şey bu kadar yolunda gittiğine göre mesele nedir, şeklinde bir soru gelebilir. Bu soruyu cevaplamadan önce, son yıllarda viral hepatit alanında yapılan epidemiyolojik çalışmaların (bir hastalığın belirli bir topluluk içindeki dağılım özelliklerinin incelenmesi) bazı sonuçlarına bakmakta yarar olduğu inancındayız; çünkü halen milyonlarca insan bu hastalığa neden olan etkenlerle birarada yaşıyor.

Sağlık koşulları kötü olan ülkelerde oldukça sık rastlanan A hepatiti, daha çok çocuklar arasında salgınlara yol açar. Gelişmiş ülkelerde ise koruyucu sağlık hizmetlerine bağlı olarak, hastalık daha sınırlı salgınlar halinde ve sıklıkla ileri yaş gruplarında görülür. Bu önemli bir noktadır; çünkü hastalığın şiddeti yaşla doğru orantılıdır. Çocuklar, başka bir sağlık sorunu yoksa, A hepatitini daha hafif geçirir ve genellikle sarılık görülmez. Bütün akut A hepatitlerinin yalnızca binde 1'inde ciddi ve hızlı bir karaciğer yıkımı (fulminant hepatit) gelişir; bunların da yarısı ölümle sonuçlanır. Ülkemizdeki hasta sıklığı ve yaş grubu yoğunluğu tam olarak bilinmemekle birlikte, her yüz kişiden 95 kadarının HAV'la karşılaşmış olduğu tahmin edilmektedir. En büyük tehlike, HAV'ın bu hastaların dışkılarında bulunmasıdır; çünkü virüs, genellikle dışkının bulaştığı su ve yiyeceklerle veya yakın temas yoluyla geçer; kan yolundan bulaşma hesaba katılmayacak kadar nadirdir.

Hepatit B etkeni olan HBV ile tüm dünyada iki milyardan fazla kişinin karşılaştığı ve halen, yüz hastadan 95'i gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere, 300-350 milyon kişinin HBV taşıyıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, her yıl ortalama 50 milyon B hepatitli yeni hasta saptanmaktadır. HBV'nin, insanda kanser ile ilişkisi belirlenen ilk virüslerden olduğunu yukarıda belirtmiştik. Epidemiyolojik çalışmalar, karaciğer kanserinin çoğunlukla HBV taşıyıcılığıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Konunun öneminin anlaşılabilmesi için, "çağımızın vebası" şeklinde nitelenen AIDS'le bir karşılaştırma yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz; çünkü aşağıdaki karşılaştırma ışığında viral hepatitlerin "çağımızın vebası" şeklindeki nitelemeyi, en azından şimdilik, AIDS'ten daha fazla hakettiğinin anlaşılabileceğini umuyoruz.:



Hepatit C Virüsü'nün (HCV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.

- Dünyada bir günde HBV enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin sayısı, AIDS nedeniyle ölenlerin sayısından fazladır.

-Dünya nüfusunun yarısına yakını (2 milyar) HBV ile enfekte iken, AIDS etkeni olan HIV (Human Immunodeficiency Virüs) taşıyıcı sayısı 10-12 milyondur.

-HBV, HIV'den 100 kat daha bulaşıcıdır; çünkü bir damla kandaki HBV sayısı HIV sayısından 100 kat daha fazladır.

-Kirli iğne batmasından sonra enfeksiyon riski AIDS'de binde 5, B hepatitinde ise binde 70-300 'dür.

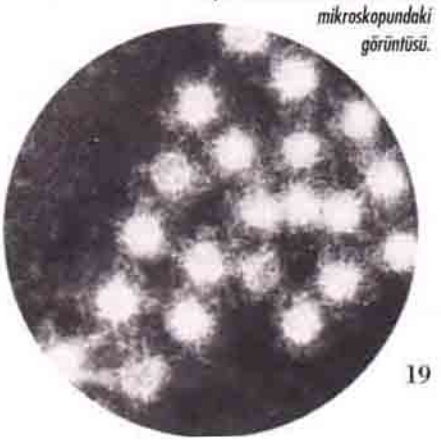
-Ülkemizde her 100 kişiden 5'i (3 milyon) HBV taşıyıcısı olup, en az 3 kişiden 1'i HBV ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, saptanan HIV'li hasta sayısı 400'dür.

İşte bu nedenlerle, tüm dünyayı ayağa kaldıran AIDS kadar B hepatitinin de bilinmesi ve önemsenmesi gerekir. B hepatiti, toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı nedeniyle, önemli bir ekonomik kayba yol açar.

C hepatitinin de tüm dünyada bir hayli yaygın olduğu düşünülüyor. Ancak, HCV'nin henüz çok yeni tanınıyor olması nedeniyle, B hepatitinde olduğu kadar kesin verilere sahip değiliz. Epidemiyolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre, C hepatitine dünyada en sık tropikal bölgelerde rastlanmaktadır. Bu bölgelerde yaşayan her 100 kişiden 6'sında HCV nin bulunduğu bilinmektedir. Bunu yüzde 3 sıklıkla Batı Akdeniz ülkeleri (başta İtalya'nın güney bölgeleri), yüzde 0,1-2 sıklıkla Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri izler. Dünya üzerinde ise yaklaşık 300 milyon kişinin HCV ile enfekte olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde henüz güvenilir veriler yok. Ancak, anti-HCV antikorunun henüz hastalık belirtisi bulunmayan her 100 kişiden 1'inde bulunduğu tahmin ediliyor. Bu tahmine göre, Türkiye'de 600 bin C hepatitli hasta olmalı. Bu oranın, hemodiyaliz hastaları ve sık kan verilen bazı kan hastalarında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. Akut C hepatitinin kronikleşme riski, akut B hepatitininkinden daha fazladır. Kronikleşen her 100 kişinin 20-30'unda 20 yıl içinde siroz gelişir. Sirozlu hastaların bir kısmında 10 yıl içinde karaciğer kanseri geliştiği de gözlenmiştir.

Yalnızca HBV taşıyan kişileri etkileyen HDV de şiddetli karaciğer hastalığı yapan önemli bir virüstür. HDV tek başına hastalık yapmadığı için, doku üzerindeki etkisinin HBV'den ayırdedilmesi güçtür. Ancak, gerek akut gerek kronik HDV enfeksiyonunda, klinik tablonun tek başına B hepatitininkinden daha şiddetli seyrettiği kabul edilir. Bunun yanısıra, karaciğer kanseri gelişme oranı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada yaklaşık 300 milyon HBV taşıyıcısının en az 15 milyonunda HDV enfeksiyonu olduğu sanılmaktadır. Türkiye'de de D hepatitinin sık olduğu tahmin ediliyor, ancak kesin rakamlar vermek yine mümkün değil. 1992 yılında yayımlanan bir çalışmaya göre, Türkiye'de de Akdeniz ülkelerindeki dağılım izlenmektedir. Bu ülkelerde HDV, HBV taşıyıcılarının yüzde 20'sinde, akut hepatitli hastaların yüzde 7-10'unda, kronik karaciğer hastalarının ise yüzde 30-40'ında bulunmaktadır. HDV enfeksiyonunun, ka-

Hepatit E Virüsü'nün (HEV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.







İlk önce göz akının sararmasıyla başlayan sarılık, zamanla bütün vücuda yayılır.

raciğer hastalığını ağırlaştırdığı, kronikleşmeyi artırdığı gözönüne alınırsa, hepatit B ve HBV taşıyıcılık oranının yüksek olduğu ülkemizde, HDV'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

HEV de tıpkı HAV gibi, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı veya yaygın salgınlar yapar. Sağlık koşulları yetersiz olan bu ülkelerde, HEV'in en önemli bulaşma yolu hastanın dışkısının karıştığı kirli sulardır. E hepatiti kronikleşmeyen, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşen bir hastalık olmasına rağmen, gebelerde çok daha ağır seyrederek yüzde 20'sinde ölüme yol açabilir. Yapılan az sayıdaki çalışma sonuçlarına göre, ülkemizde HEV, her 100 kişiden 6'sında görülmektedir.

Korunma ve Tedavi

Niyetimiz rakamlara boğmak değil sizi! Ancak, bu rakamlar dünyada milyonlarca insanın viral hepatit etkenleri ile birarada yaşadığını göstermesi bakımından önemli. Türkiye'de en azından 5-6 milyon kişinin bu virüslerle karşılaşmış olduğu düşünülebilir. Gerekli önlemler alınmadığı taktirde, nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamını tehdit eden bir tehlikeyle karşı karşıya olunduğu açık. Tedavi giderleri ve işgücü kaybı gözönüne alındığında, ülke ekonomisinin karşılaşabileceği darbenin ağırlığı da ortaya çıkar. O halde, ilk akla gelen soru, viral hepatitlere karşı mücadele planının nasıl belirlenebileceği olabilir. Cevabı, *tedavi* ve *korunma* olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Hangi tip olursa olsun, akut viral hepatitlerin özel bir tedavisi henüz yok. Birçok antiviral (virüslere karşı) ilaç denenmiş ama, hiçbiri tam başarılı bulunamamıştır. Bununla birlikte, akut hastalığın tedavisi mümkün olsa bile, sağlıklı kişilere bulaşma zinciri muhtemelen kırılamayacaktır. Çünkü bu hastalık büyük ölçüde, virüs yoğunluğunun en yüksek olduğu ve hiçbir işaret vermediği başlangıç döneminde bulaşır. B, C ve D gibi kronikleşme özelliği olan hepatit tiplerinin, kronik dönemde de bulaşıcı olduğu biliniyor. Ayrıca, HBV taşıyıcılarının da her yıl topluma 10.000 kadar yeni taşıyıcı kattığı tahmin ediliyor. Ülkemizde akut B hepatiti geçirenlerin ne kadarının taşıyıcı olduğu bilinmemekle birlikte, 100 akut olgunun 10 kadarının kronikleştiği düşünülmektedir. Akut C hepatitinde ise, kronikleşme oranı ortalama yüzde 50 civarındadır. Kronik B, C ve D hepatitlerinde

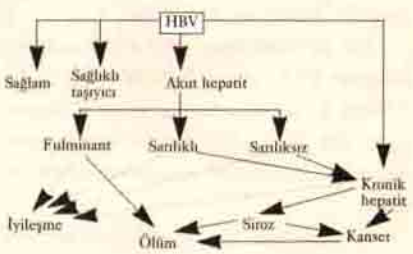
Kronik Viral Hepatit B ve C

Dr. Bülent Sivri
H.Ü.T.F., Gastroenteroloji

Karaciğerin hücre ölümü ve iltihabı ile seyreden ve virüslerle oluşan hastalıkları akut viral hepatit, kronik viral hepatit ve siroz şeklinde karşımıza çıkar. Karaciğerin, hiç düzelme olmaksızın 6 aydan daha uzun süren, yaygın ve ilerleyici iltihabına "kronik hepatit" denir. Burada B ve C tipi hepatit virüslerinin yol açtığı kronik hepatitler kısaca tartışılacaktır.

Hepadnavirüs grubu içinde yer alan HBV, bilinen en küçük DNA virüsüdür. Viral genom 3200 bazdan oluşmakta ve viral DNA'nın büyük bir kısmı çift iplikli, geri kalan kısmı ise tek iplikli yapı içermektedir. Virüsün yapısı, antijenleri, nükleik asidi ve çoğalması çok ayrıntılı olarak incelenmiştir. HBV'nin çeşitli hücrelere tutunduğu gösterilmesine rağmen, çoğalmanın hepatositlerde (karaciğer hücresi) olması, HBV'nin bir hepatotropik (karaciğere yönelen) virüs olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü hastalarda meydana gelen patoloji (hastalık) karaciğer sınırları içinde kalır. HBV sitopatik (dokuda hasar yapan) bir virüs değildir. HBV taşıyıcılığının karaciğer dokusu hiç zedelenmeden uzun yıllar devam etmesi, HBV'nin insan için sitopatik bir virüs olmadığını göstermektedir. Bu fikri destekleyen önemli bir bulgu, hücresel bağışıklık cevabı bozuk olan hastalarda enfeksiyonun ağır seyretmemesidir. Karaciğerde görülen zedelenme sitotoksik (dokuya zarar veren) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklık reaksiyonuna (hücresel immünite) bağlıdır. Hepatit B virüsüne karşı normal bağışıklık cevabı olan kişilerde, akut B hepatiti oluşur. Akut B hepatitinde virüsün karaciğer dokusunda yaptığı zedelenmenin mekanizmasını incelemek kolay değildir. Ancak yapılan çalışmalar, HBsAg'ye (virüs yüzey antijeni) karşı gelişen hücresel bağışıklık cevabının, hastalığın biyokimyasal olarak karaciğer zedelenmesinin saptandığı dönemle aynı zamana rastladığını göstermektedir. Bu da, sitotoksik T lenfositleri için karaciğer hücresi yüzeyinde belirlenen HBsAg'nin bağışıklık sisteminin hedefi olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca akut B hepatitinde hastalarda HBcAg'e (virüs çekirdeğinin yapısal antijeni) karşı oluşan sitotoksik T lenfositlerinin gösterilmesi HBcAg'ninde bir hedef olacağını açıklıkla göstermektedir.

HBV ile karşılaşan kişilerde ya klinik olarak belirgin ya da hiçbir bulgu olmaksızın (subklinik - anikterik) hepatit oluşur. Bir kısmı ise hastalık oluşturmaz, ancak taşıyıcı olarak kalır. Çok az bir kısmında ise hastalık çok ağır bir klinik tablo ile seyreder (fulminant hepatit) ve karaciğer harabiyeti ve ona bağlı yetmezlik sonucu hasta kaybedilir. HBV ile enfekte erişkinlerin % 10'unda, enfekte yeni doğanların ise % 98'inde hastalık kronikleşmektedir. Kronikleşmiş bu vakaların da büyük kısmında hastalık ilerlemekte ve karaciğerde hücre zedelenmesi, bazı odaklar halinde hücresel çoğalma ve bağ dokusu artışı ile karakterize olan siroz gelişmektedir. Siroz sonucunda da, karaciğer fonksiyonlarında giderek azalma ve karaciğer koması, yemek borusundaki damarlarda varisler (genişlemeler) ve bu damarlardan kanamalara, portal damarlarda basınç artışı ile hasta karnında su toplanmasına, kısacası karaciğer yetmezliğine yol açmaktadır. Bu hastalarında bir kısmında zamanla hepatosellüler kanser (karaciğer kanseri) gelişmektedir.



HBV ile oluşan viral persistans (virüsün mevcut durumunu koruması), T hücrelerinin özgül olarak HBV antijenlerini tanımaması ile ilgilidir. Bu fikir klinik bulgularla da doğrulanmaktadır. Çünkü, göreceli olarak T hücre fonksiyonu eksik (çok küçük çocuklar, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış kişiler) bireylerde kronik HBV enfeksiyonları sıklıkla görülür. Kronik HBV enfeksiyonu olan kişilerde in vitro (vücut dışında) olarak T hücre aktivasyonu bozulmuştur.

İnterferon-alfa'nın aktif HBV replikasyonunu (çoğalması) durdurması, kronik HBV taşıyıcılığında interferon yetmezliği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Buna ek olarak kronik hepatit B'li hastaların mononükleer (tek çekirdekli) hücreleri

bir tedavi seçeneği var. 1970'li yıllardan beri yapılan klinik araştırmalarda, alfa-interferonun her üç tip kronik hepatitte ortalama yüzde 40-50 dolayında etkili olduğu bulunmuş. Ancak bu etki daha çok karaciğer hasarının düzelmesinde, karaciğer fonksiyon testlerinin normale dönmesinde görülüyor ve geçici olduğu izleniyor. Virüsün vücuttan tamamen atılma oranı ise, bundan çok daha düşük. Dolayısıyla kronik viral hepatitlerin tedavisiyle, bulaşma yollarından birisinin kesilmesinden çok, hastalığa bireysel düzeyde müdahale edilmiş oluyor. Örneğin, kronik hepatitin siroz ve karaciğer kanseri gibi kötü sonuçlara yol açma ihtimali bir miktar daha azaltılabiliyor. Yine de uygun kronik hastalara tedavi şansının verilmesiyle, virüs kaynağının yaklaşık yüzde 15-20 oranında kurutulabileceği düşünülebilir. Bu kadar hızla yayılma eğiliminde olan bir hastalık için bu, anlamlı bir rakamdır. Ancak, yalnızca ilaç gideri olarak yüz milyonlarca Türk Lirası tutarındaki tedavi maliyetiyle birlikte ülkemizdeki kısıtlı sosyal güvence koşulları göz önüne alındığında, çok az sayıdaki hastanın tedavi şansı olabileceği kolayca görülebilir. Maliyet, sadece Türkiye için değil, sağlık ve sosyal güvence koşulları çok daha iyi olan gelişmiş ülkeler için de aynı ağırlığı taşımaktadır. Bu nedenlerle, korunma, birincil öneme sahiptir.







Korunma da *bulaşma yollarının kesilmesi* ve *özgül korunma* olmak üzere, iki ana başlık altında toplanabilir.

Büyük oranda dışkı-ağız yoluyla bulaştığı bilinen A ve E hepatitleri için, bulaşma yollarının doğrudan kesilmesi bir alt-yapı sorunu olmakla birlikte, bireysel korunmanın hijyen eğitimiyle kolayca sağlanabileceği bir alan. Örneğin, A hepatitinde en etkili bireysel korunma, hasta kişilerin sağlıklı kişilerle temasının denetlenmesidir. Bunun için hastanın normal yaşam ortamından uzaklaştırılması gerekmemekle birlikte, hastaya ait eşyalar kullanılmamalı ve hasta kişiler kesinlikle başkaları için yiyecek hazırlamamalıdır. Kullanılan mutfak eşyası, elbise, yatak takımı gibi eşyaların sabun ve sıcak su ile yıkanması yeterli olabilir. Salgın durumlarında içme suyunun kaynatılması yararlıdır; virüsün 100°C'de hemen etkisiz hale geldiği gözlenmiştir. Aynı korunma tedbirleri HEV enfeksiyonu için de geçerlidir.

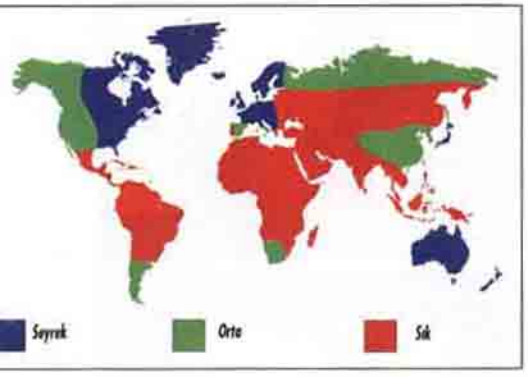
Hepatit A'dan korunmanın etkili bir yolu da immünglobulin ve aşı ile sağlanan özgül korunmadır. İmmün serum globulininin (ISG) sağladığı bağışıklık geçici (4-6 ay) olup, hastalıklı kişilerle temas öncesi ve sonrası korunma amacıyla uygulanır. Hepatit A aşısı ise, uygun doz ve tekrarlarla uygulandığında çok daha uzun süreli bağışıklık sağlayabilir. HAV'a karşı inaktif (ölü) ve atenüe (hastalık yapıcı etkisi azaltılmış) aşılar piyasada bulunmaktadır. Ancak ülkemizdeki en önemli sorun, aşı ile aktif korunma konusunda henüz bir planlama yapılmamış ve aşının kimlere uygulanacağının tespit edilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla HAV ve HEV, bulaşma ve korunma yolları açısından bazı benzerlikler göstermekle birlikte, aşılama bakımından tamamen ayrılırlar. Çünkü, HEV'e karşı aşı henüz geliştirilememiştir.

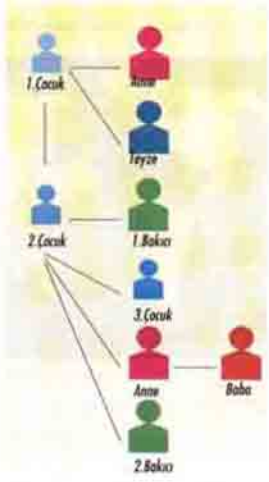
B, C ve D hepatitlerinde ise durum biraz daha farklı ve karmaşık. Bu tiplerde de bireysel önlemler alınabilir; ancak hastalığın yayılımının kontrolü A ve E tiplerindeki kadar kolay olmaz. HBV'nin esas olarak kan ve kan ürünleriyle bulaştığı uzun zamandır biliniyordu. Ülkemizdeki taşıyıcılık oranının yüksekliği, kan bankalarının ve vericilerin titizlikle kontrol altına alınmasını gerektiriyordu. Bu yapıldı ve 1986'dan itibaren kan bankalarına tarama testleri gir-

virüsle karşılaştıklarında çok az düzeyde interferon yapabilmektedirler. Bir çalışmada HBV "core" (çekirdeğin yapısal proteini) geninin interferon genini baskıladığı bildirilmiştir. Bütün bu bulgular ilgi çekici olmasına rağmen HBV, insanda oluşan interferon alfa düzeyini değiştirmemektedir. HBV aynı zamanda hücrelerin interferon alfaya olan duyarlılığını da azaltmaktadır. Bu da viral persistansın mekanizması için potansiyel bir önem taşımaktadır. HBeAg (virüsün çekirdek proteini) pozitif annelerden doğan çocuklardaki yüksek HBV taşıyıcılık oranı, anne dolaşımında bulunan HBeAg'nin bebeklerdeki immün toleransından kaynaklanmaktadır.

Kronik hepatit enfeksiyonunda hepatit B virüsü iki fazda bulunur. (a) Replikasyon fazı, (b) İntegre faz. Replikasyon fazında, virüs karaciğer dokusunda serbestçe çoğalır. Hasta enfeksiyonu çok kolay bulaştırır. İntegre fazda ise, virüsün genomu hastanın karaciğer hücre genomu ile birleşerek onun bir parçası olur. Karaciğer hücrelerinde viral DNA ile karaciğer hücre DNA'sı birleşir (viral entegrasyon). Hasta klinik olarak düzelmiştir ya da çok az klinik bulgu vardır. Buna rağmen karaciğer histolojisindeki anormal bulgular gerilemez, hatta ilerleme gösterebilir. Vakaların bir kısmında da hepatosellüler karsinom gelişebilir. Karaciğer hücrelerine virüs DNA'sının entegrasyonu sonrasında alkol gibi diğer bazı karsinojen maddelerin etkisi ile hücrelerde bir dönüşüm oluşmakta ve bu hücrelerin çoğalması ile de, tümör dokusu gelişmeye başlamaktadır.

Hepatit C virüsü Flavivirus grubundan tek iplikli bir RNA virüsüdür. HCV de hepatotropik bir virüstür. Akut hepatit C'li vakaların % 60'ından fazlası kronikleşir ve siroz ya da hepatosellüler karsinoma kadar ilerler. HBV enfeksiyonunun aksine, kronik hepatit C'deki karaciğer hücre zedelenmesinin mekanizması henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Ancak hem virüsün hücre üzerindeki direkt sitopatik etkisinin olduğu hem de C virüsünün uyardığı hücresel bağışıklık cevabına bağlı zedelenmenin oluştuğuna dair ipuçları mevcuttur. HCV enfeksiyonu olan bazı hastalarda, belirgin iltihabi değişiklikler oluşmadan virüse bağlı sitopatik etki gözlenmektedir. Yaklaşık 30 yıl kadar olan bir bekleme (latent) döneminden sonra kronik hepatit C vakalarında hepatosellüler karsinom gelişebilmektedir. Değişik ülkelerde yayınlanmış çalışmalarda, hepatosellüler karsinomlu hastalarda HCV'ne karşı antikor varlığı % 13 – 80 arasında değişmektedir. Bir başka çalışmada da sirozlu hastalardan hepatosellüler karsinom gelişmiş olanlarda HCV ile enfekte olanların oranı % 50'dir. Karaciğer hücrelerinden karsinom gelişme mekanizması bilinmemektedir. HCV genomu bir onkogen (kanser geni) taşımamakta ve virüs genomu karaciğer hücre genomuna entegre olmamaktadır. Son görüşlere göre, sirozlu hastalardaki hepatosellüler nekroz (karaciğer hücresinin ölümü), kronik iltihabi değişiklikler, yenilenen hücrelerin varlığı karaciğer hücrelerinden kanser hücrelerine dönüşümünde rol alabilir.





Dünyada anti-HAV antikor pozitifliğinin dağılımını gösteren harita (solda). Finlandiya'da bir çocuk yuvasından başlayan A hepatiti salgınının yayılım şeması (sağda).

di. Kontrollu kanların kullanımı sayesinde, çeşitli nedenlerle kan verilenler büyük oranda korunmuş gibi görünüyor. Ancak, taşıyıcı ve hastaların üçte birinden fazlasında bulaşma yolu saptanamıyor. Bununla birlikte HBV'nin, deri ve mukozanın doğrudan virüslü kanla teması, hasta ya da taşıyıcıyla cinsel ilişki ve anneden yenidoğana doğum sırasında bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle risk gruplarının sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Yüksek risk gruplarını şöyle sıralayabiliriz: damar içi yoldan uyuşturucu kullananlar, sık kan verilenler (örneğin, hemofili ve talasemi hastaları), hemodiyalize giren kronik böbrek hastaları ve hemodiyaliz çalışanları, sağlık koşullarına uymadan cinsel ilişkide bulunanlar, HBV taşıyıcısı kişilerin aile fertleri, sağlık personeli (ebe, hemşire, hastabakıcı, laborant, doktor), insan kanı ve sıvılarıyla temas eden güvenlik elemanları ve askerler.

HBV gibi, başlıca kan ve kan ürünleriyle bulaştığı düşünülen HCV ile ilgili çalışmalar da henüz kesin bir şey söylenemeyecek kadar az. Ancak, HBV için geçerli olan faktörler, HCV için de söz konusu. Bununla birlikte, HCV'nin görülme sıklığı kan

Viral Hepatitle İlk Buluşma...

Bağışıklama, bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önemlidir. Bireydüzeyinde ele alındığında kişi hastalıktan korunabilecek, toplumsal düzeyde ise hastalık tamamen ortadan kaldırılmaya çalışılacaktır ki bu da, ancak etkin bağışıklama programları çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bağışıklama iki yolla sağlanır. Birincisi pasif immünizasyon olarak bilinir. Bu yolla bağışıklamada kişiye karşılaşabileceği hastalık etkenini yok etme yeteneğine sahip yapıları içeren çözelti serum halinde verilir. Çözeltide bulunan ve korunmayı sağlayan yapılar aslında hastalığa karşı doğal olarak üretilecektir; ancak bu, hastalıktan korunma amacının dışındadır. Aktif immünizasyon denince ise akla ilk gelecek şey aşıdır.

Aşılar daha sonra vücuda girebilecek bir organizmaya karşı etki göstermekten çok, vücudun savunmasından sorumlu bazı molekül ve hücrelerden oluşan bağışıklık sistemini harekete geçirerek amaçlanan korunmayı sağlar. Bağışıklık sistemi, vücuda zarar verebilecek yabancı bir molekül girdiğinde öncelikle onu tanır; yalnızca bu antijene özgü antikor adı verilen protein yapısındaki molekülleri üretir. Bağışıklık sistemini harekete geçiren moleküllere ise antijen adı verilir. Antijen, antikorla etkileştiğinde vücuda zarar veremeden uzaklaştırılır. Bu ilk buluşma, o antijene karşı antikorların ilk üretildiği buluşma olduğundan sonrakilere göre uzun sürer; halsizlik, ateş gibi belirtilerin sorumlusu da bu buluşmadır. Hatta her zaman gerekli antikoru üreterek antijenin zararlı etkileri engellenemez. Eğer antijene özgü antikor üretilmişse, ikinci buluşma antijen için bir bozgun olur; çünkü bu kez bağışıklık sistemi, tanıdığı bir antijenle karşı karşıyadır!

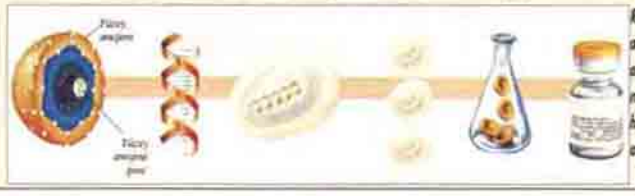
Aşılamanın dayandığı temel de işte budur. İlk buluşma, canlıya zarar vermeksizin bağışıklık sağlasın, daha sonrakilerde de vücuttaki hazır antikorlar yardımıyla hastalık etkeni uzaklaştırılsın. Uzaklaştırılacak hastalık etkenlerine gelince... Bakteriden virüse ya da protein yapısındaki maddelere kadar çok sayıda çeşidi var. Tüm bu etkenlere karşın vücutta 100 binin üzerinde antikor üretildiği düşünülürse bu çeşitlilik daha iyi anlaşılır.

Viral hepatit etkenlerinin virüs olması, onlara karşı bağışıklık geliştirilmesini sağlayacak aşıların hazırlanmasını da güçleştirir. Çünkü bu mikroorganizmalar hücre genetik materyalini kullanarak çoğalırlar. Bu da, aşıların geliştirilmesinde önemli sorunlardan biridir. Aşılar aslında birer antijendirler, ancak hastalığa neden olamazlar çünkü kapsamında yer alan mikroorganizmanın bu özelliği giderilmiştir; ya öldürülmüş mikroorganizmadır ya da hastalık yapma yeteneği olmaksızın bağışık yanıt oluşturabilen canlı atenüe organizma. Tüm burada organizmanın kaynağı insan kanından elde edilen plazmadır. Aşının hazırlanmasında üçüncü olarak yepyeni bir teknolojiden de yararlanılabilir: Rekombinant DNA teknolojisi. Bu yolla üretilen aşılar mikroorganizmanın bağışıklık sistemini harekete geçiren kısmını yani protein yapısındaki yüzey antijenlerini içerir.

Rekombinant DNA teknolojisinin aşı üretimindeki kullanımı, mikroorganizmanın bağışık yanıta neden olan yüzey antijenlerinin eldesine yöneliktir. Protein adı verilen çok sayıda amino asidin belli bir sıradaki diziliminden oluşan yüzey antijenlerini elde etmede kullanılacak en uygun materyal, virüsün bu kısımları üretmesini sağlayan DNA'sıdır. DNA'dan yüzey antijenlerin üretimini kodlayan gen ayrılarak *E. coli* ya da maya hücresi gibi bir mikroorganizmaya aktarılır. Artık o mikroorganizma istenen antijenik etkiye sahip yüzey antijenlerini üretebilir. Bu yöntem kimyasal yolla sentezi zor olan protein ve peptitlerin üretiminde kullanılabildiği gibi genetik hastalıkların tanısı için de uygulanan bir yöntemdir.

Rekombinant DNA teknolojisiyle insan plazmasından alınan mikroorganizmalar kullanılmadığından AIDS gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların bulaşma riski de ortadan kalkar. Ayrıca diğer yöntemlerde mikroorganizmanın yeterli düzeyde inaktive edilemediği durumlarda bağışık yanıt yerine hastalık görülebilir. Oysa rekombinant DNA teknolojisi ürünü aşılarda bu risk de söz konusu değildir; zaten yüksek etkisinin yanında en önemli üstünlüğü budur. 1979 yılında hepatit B viral antijenlerinin üretimi bu teknolojinin aşı alanındaki ilk önemli basamağı oldu. HBV'e karşı etkili bir rekombinant aşının kullanılmaya başlaması ancak bundan 10 yıl sonra, 1980'li yılların ortalarında gerçekleştirildi. Günümüze gelindiğinde viral kaynaklı beş tür hepatitin tanımlandığı görülür. Ancak ne yazık ki, virüse karşı bağışıklığı sağlayacak aşılar bu virüslerin tamamı için geliştirilememiş.

HAV, etkin aşıların geliştirilmiş olduğu bir tür. Hepatit A'ya karşı korunma sağlayacak aşının üretiminde temelde üç yaklaşım var. Bunlardan ilki, rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş ve virüste bağışık yanıtı uyaracak protein yapısındaki maddeyi içeren çözeltinin aşı olarak formüle edilmesi şeklindeki kullanımıdır. Elde edilen protein, rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş olduğundan saf olacak, organizmaya virüs verilmediğinden hastalık tehlikesi ortadan kalkacak ve böylece beklenmeyen bir etkiyle de karşılaşılmayacaktır. İkinci yöntem, organizmaya virüsün daha az zararlı etkiye sahip bir tipinin verilmesidir ki, bu tip aşıya canlı atenüe aşı adı verilir. Atenüe edilme işlemleri, üretimde organizmanın bulunduğu ortam koşullarının değiştirilmesiyle, insanda hastalık yapamayan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilirken rekombinant DNA teknolojisine başvurulur. Daha az zararlı etkiye sahip tiplerin eldesi virüslerin DNA'sında yapılan değişikliklerle sağlanabilir ki, bu da rekombinant DNA teknolojisinin uygulamalarından biridir. Aşının hazırlanmasında üçüncü yöntem ise, hastalık etkeni virüsün formaldehit adı verilen bir maddeyle aktifliğinin giderilmesi, yani inaktive edilmesine dayanır. Aşı için gerekli virüs plazmadan elde edilebileceği gibi, hücre kültürü kökenli de olabilir. Hücre kültürü bir bakıma virüsün çoğalması için uygun ortam olduğundan virüsün çoğaltılması amacıyla kullanılır. Virüsün hücre



Rekombinant DNA teknolojisi ürünü hepatit B aşısının eldesi. Yüzey antijeni geni virüsten ayrıldıktan sonra maya hücresine nakledilir ve maya hücreleri uygun ortamda çoğalır. Maya hücrelerince üretilen yüzey antijenleri ayrılır ve aşı haline getirilmeden önce saflaştırılır.

vericileri arasında yüzde 1'in altında bulunmasına rağmen, kan nakli sayısıyla doğru orantılı olarak arttığı da saptanmış ve bu oranın, sürekli hemodiyaliz yapılan hastalarda yüzde 18-46'ya kadar yükseldiği gösterilmiştir.

HDV enfeksiyonu ise, HBV enfeksiyonuyla yakın bir dağılım benzerliği göstermektedir. Bu nedenle korunma, esas olarak B hepatitine benzer olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Türkiye'de D hepatitinin damar yolundan ilaç kullanımı ve kan ürünleri ile bulaşma riski birçok ülkeye göre daha az, ancak cinsel ilişki yoluyla ve aile içi yayılım sıktır.

Siroz ve karaciğer kanseri gibi ölümcül sonuçlara varma riski yüksek olan B, C ve D hepatitlerinden de, immünglobulin ve aşı ile özgül olarak korunulabilir. Hepatit B immünglobulini (HBIG) hastayla temastan önce ve sonra kullanılabilir; önemli bir kullanım alanı da hasta anneden doğan bebeklere uygulanmasıdır. Bunun dışında, aşının bulunmasından ve kan vericilerinin HBV açısından taranmasından sonra HBIG'ne gerek kalmamıştır. Piyasada plazma kökenli ve rekombinant teknolojiyle üretilen aşılar mevcuttur. HBV aşısı, aynı zamanda HDV'ye karşı da korunma sağlar; çünkü eksik bir virüs olan HDV, HBV yüzey antijeni (HBsAg) olmaksızın insan vücudunda hastalık yapamaz. HCV'ye gelince, bugün bu virüse karşı özgül bir korunma yoktur; bu özelliğiyle de HCV, AIDS etkeni olan HIV'e benzemektedir.

Sonuç olarak, viral hepatitlerden korunmanın ilk basamağını, toplumun sağlık koşullarının her düzeyde denetlenmesi ve iyileştirilmesi oluşturur. Bu, aslında başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hemen hemen tüm hastalıklar için geçerli. Ancak, viral hepatitlerle mücadelede atılması gereken ilk adım, bu hastalığın bilinen beş tipinin de ülkemiz için ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunun kabul edilmesi; çünkü ancak o zaman, örgütlü bir etkinlik için gerekli adımlar atılabilir.

Bugün ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya, gizli bir salgın tehdidi altında. Bu salgının adı viral hepatit. Viral hepatite yol açan etkenlerin henüz çok az bir kısmı aydınlatıldı. Bu çok bilinmeyenli denklemin çözümü, daha uzun yıllar alacağa benzer.

Viral hepatitlere toplum sağlığı açısından bakıldığında çok az şeyin yolunda gittiğini görüyoruz. Ancak, yolunda gidenler de, bize en azından, sarı alarmın kırmızıya dönüşmesini önleyebilme fırsatına sahip olduğumuzu gösteriyor.

Viral hepatitler, bin parçalı bir yap-boz oyununa da benziyor. Gönül ister ki, bin parçayı biraraya getirerek oluşturduğumuz resmi, karşısına geçip sağlık ve keyifle seyredelim!

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dr. Bülent Sıvrı

Kaynaklar

American Association for the Study of Liver Disease (AASLD);
Postgraduate Course: Viral Hepatitis A to F (An update); Chicago,1994.
1. Ulusal Hepatoloji Kongresi; İstanbul, 1995.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
European Association for the Study of the Liver (EASL); 29th Annual Meeting; Atina, 1994
2.Viral Hepatit Sempozyumu; Ankara,1994.
Interferon Alfa-2b in the Management of Chronic Viral Hepatitis; SPI, 1993.
International Symposium on Viral Hepatitis; Atina, 1994.
Semptoma Yönelik Tanı Elkitabı, Ed.Dr.H.Friedman; Çev.Dr.T.Pınar, 1988.
Viral Hepatit '94; Viral Hepatitle Savaşım Derneği (VHSD); Ed. K.Kılıçturgay, 1994.

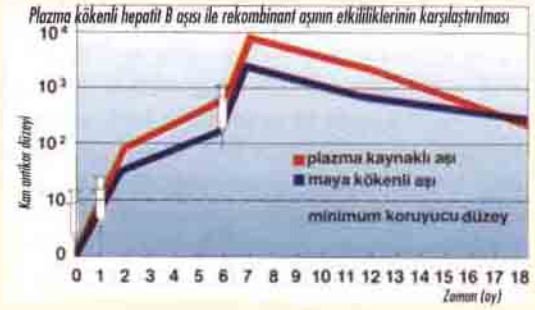
içinde hücreye ait genetik materyali kullanarak çoğaldığı hatırlanacak olursa, inaktive edilecek virüsün bu ortamda çoğaltılarak ortamdan ayrıştırılması uygun bir yöntem olacaktır. HAV'a karşı bağışık yanıt oluşturmak için tek dozluk aşı önerilmekte ve bu dozla en az bir yıl sürecek etkin bağışıklık sağlanmaktadır.

HBV aşısı da üretim açısından HAV aşısından farklı sayılmaz. Plazma kökenli ve rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş iki tür aşı var piyasada. Plazmadan elde edilenin kaynağı, HBV taşıyıcısı olan insanlardır. Plazmadan saflaştırılarak elde edilen virüsler inaktive edilerek aşı olarak insana uygulanır.

Rekombinant DNA teknolojisiyle HBV aşısının eldesindeki ilk basamak, virüsten yüzey antijenlerinin üretiminden sorumlu genlerin eldesidir. Yüzey antijenleri, virüsün bağışıklık sistemi tarafından tanınmasından sorumlu kısımlarıdır. Eğer virüsten bu kısım ayrıştırılabilir ve maya hücresi gibi model bir mikroorganizmaya aktarılırsa, maya hücresi bu yüzey antijenlerini üretmek üzere programlanacaktır. Bunların ortamdan ayrıştırıldığı ve aşı halinde vücuda verildiği düşünülürse ilk buluşmada hastalık görülmeksizin yalnızca bağışık yanıt oluşacaktır. Artık ikinci buluşma için virüse, etkin bir karşılama komitesi tarafından "hoşgeldin partisi" hazırlanabilecektir!

Hepatit B'ye karşı aşılamada 2 ya da 3 dozluk aşı uygulaması öngörülüyor. İlk doz, gerekli yanıtı oluşturamadığından daha sonraki dozlara gerek görülmüş. Etkinliği konusunda verilen rakam ise %97 -ki bu da bir aşı için oldukça yüksek bir etkililik anlamına gelir. Bu üç dozun tek doza indirilmesine yönelik de çalışmalar sürüyor. Antijen, polimer adı verilen maddelerden biriyle kaplanıyor ve vücuda verildikten sonra kontrollü hızda belli bir süre salınıyor. Henüz patenti alınmış bir ürünü olmasa da yakın gelecekte piyasadaki yerini alacağı kanısı bu alan çalışanları arasında yaygın.

HEV'e karşı da yine geliştirilme aşamasında ürünler var. Immünologların verdiği bilgiye göre, bu virüs hücre kültürlerinde çoğaltılamıyor. Bugün virüsün yüzey antijenlerinden birini kodlayan gen saptanmış ve ayrıştırılmış. Gen, laboratuvarda büyütülmesi kolay olan ipekböceği hücrelerine yerleştirilerek protein yapısındaki yüzey antijenlerinin üretilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu antijenlerle hazırladıkları aşıyı, hepatit B enfeksiyonuna karşı benzer duyarlık gösteren Afrika Maymununa enjekte etmişler. Maymunlar virüsle karşılaşmalarına rağmen bir aylık süre sonunda hastalığın belirtilerini göstermemişler. Aşının insanlara uygulanması için daha yapılması gereken birçok test var. Ancak tüm bu testler gerçekleştirildiğinde HEV'in sorun olmaktan çıkacağı da bir gerçek.

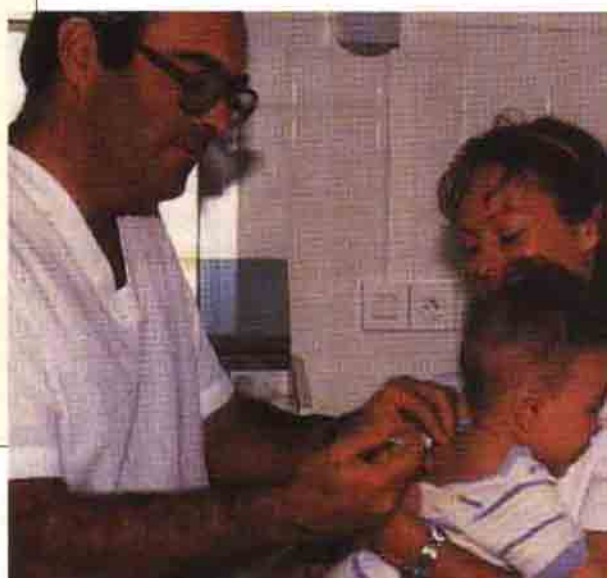


1980'li yılların sonlarında tanımlanan HCV'e karşı aşı geliştirilmesi de aşılması gereken yepyeni sorunlarla karşı karşıya bırakmış bilim adamlarını. Şempanzelerle yapılan bir araştırmada hepatit C hastalığını geçirmiş olanların ikinci kez aynı virüsle karşılaştıklarında yeniden hastalandıkları saptanmış. Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü Hepatit Virüsü Bölümü'nden Robert Purcell, bir hastalığa karşı doğal bağışıklık sağlanamıyorsa etkene karşı aşı geliştirilmesinin de biraz umutsuz olacağını söylüyor. Ancak tüm bu sorunların HCV'e karşı oluşturulan bağışık yanıtın anlaşılmasıyla çözülmesi umuluyor. Gelecek için ilk hedef, viral immünolojisi ve moleküler biyolojinin anlaşılması olarak belirlenmiş. Ancak bundan sonra aşı geliştirilmesi için yapılabilecekler açığa çıkacak.

Didem Sanyel

Kaynaklar

gopher://gopher.tvnet.org:70/gg/newsgroups/hiv/1366
Department of Health Welsh Office, Scottish Home and Health Department, Immunisation Against Infectious Diseases, 1990.
Grist N. R., Ho-Yen D. O., Walker E., Williams G. R. Diseases of Infection, 1993.
Emergy A. E. An Introduction to Recombinant DNA, 1987.

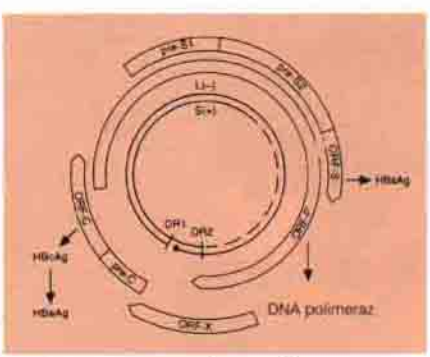


HBV Mutantları ve HCV Genotipleri

Dr. Ayşe Özer
MÜTF,Tıbbi Biyoloji ve Genetik

Son yıllarda moleküler biyoloji alanında ulaşılan teknolojik gelişmeler, B ve C hepatitlerine neden olan virüslere ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlamıştır. Özellikle HBV hakkında derinleşen bilgimiz, tipik olmayan virolojik bulgularla seyreden B hepatitlerini daha iyi anlamamızla birlikte, tedavi ve aşı konusunda daha etkili olabilmemize yardımcı olmaktadır. Başta PCR (Polymerase Chain Reaction) olmak üzere, çeşitli moleküler biyoloji teknikleriyle varılan noktada, HBV ve HCV mutasyonlarına ilişkin önemli adımlar atılmıştır.

HBV mutantları. Son 5 yıl içinde HBV'nin çeşitli mutasyonları görülmüş olup, bunların iki tipi biraz daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Söz konusu olan her iki mutasyonda da virüs genomundaki amino asit dizisiminde bir nükleotit değişir ve bu değişiklik konak hücresine sunulan viral antijenlerde önemli farklılaşmalara yol açar. Antijenlerdeki bu farklılaşma, hastalığın klinik seyrini değiştirdiği gibi tedavinin ve aşılamanın da başarı şansını etkileyebilir. Mutant tipteki virüslerin ortaya çıkardığı atipik B hepatitlerinin serolojik (kan serumunda bulunan virüs göstergeleri) özelliklerine geçmeden önce, tipik bir kronik B hepatitinde rastlanan serolojik bulgulara kısaca değinmekte yarar var. "Vahşi virüs" adı verilen mutasyona uğramamış HBV'nin enfekte ettiği hastadaki belirleyici serolojik göstergeler şu şekilde sıralanabilir: HBsAg (+), HBV-DNA (+) ve HBeAg (+). Bunlardan HBsAg (yüzey antijeni) virüsün vücutta bulunduğunu, HBV-DNA (virüs DNA'sı) ve HBeAg (zarf antijeni) virüsün replikasyon (çoğalma) döneminde olduğunu, yani destekleyici biyopsi bulgularıyla birlikte kronik aktif hepatit in varlığını gösterir. Ancak, aktif replikasyonu gösteren en önemli bulgu HBeAg'dir. Burada kabaca açıklanmaya çalışılacak olan olgu bu mutasyonlarda HBeAg ve HBsAg' nin atipik olarak karşımıza "negatif" çıktığı durumlardır.



HBV genomunun şematik çiziminde mutasyon bölgeleri görülüyor.

Öncelikle HBeAg sentezinin yapılamadığı ve serolojik testlerin HBeAg (-) sonucunu verdiği mutasyonları inceleyelim. "Pre-kor bölgesi mutantları" adı verilen bu tip HBV virüsleri, en sık rastlanan HBV mutantlarıdır. Bu durumda, aktif replikasyon göstergesi olan HBV-DNA'nın varlığına rağmen, HBeAg serumda saptanamamakta, ama "vahşi virüs" enfeksiyonunda bir düzelme göstergesi olan anti-HBe antikorlarına rastlanabilmektedir. Oldukça karışık bir süreç sonucunda ortaya çıkan bu tablo, aslında kesinlikle bir iyileşme olmayıp, pre-kor mutant tip virüsle kronik olarak enfekte olunduğunun kanıtıdır. Anti-HBe antikorlarının ortaya çıkış nedeni, HBeAg ve HBcAg (kor antijeni) antijenlerinin aynı gen tarafından kodlanmasıdır. Bu nedenle, HBeAg sentezinin bozulduğu bu mutasyon durumunda kan serumunda anti-HBe antikorlarına rastlanmaktadır. Pre-kor mutasyonlarının, HBV'nin karaciğer hücresindeki replikasyon döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin, 1896. nükleotit bölgesinde oluşan G-A mutasyonu 28. kodonun TGG (timidin, guanin, guanin) amino asit diziliminin TAG'ye (timidin, adenin, guanin) dönüşümüne yol açar; yani adenin (A) guaninin(G) yerine geçmiştir. Bu mutasyon, HBeAg sentezini durdurur. Bu tip virüs enfeksiyonu olan hastalardaki karaciğer harabiyeti genellikle daha ağır olup, alfa-interferon tedavisine cevap verme şansı daha düşüktür; çünkü bu mutantların hücresel bağışıklığı ilgilendiren savunma mekanizmasını bozduğu düşünülmektedir.

İkinci sırada yer alan mutasyon tipi ise virüsün kılıf bölgesinde, yani pre-S ve S geninde ortaya çıkan mutasyonlardır. S geni bölgesinde bulunan 23 amino asitlik "a" tipi antijenik determinant (belirleyici), HBV alttipleri arasında en az değişkenlik gösteren bölgedir. Bu nedenle, HBV aşılarında en çok bu bölge kullanılır. Ancak, burada oluşan bir mutasyon, aşıya rağmen enfeksiyonun ortaya çıkmasına ve devam etmesine yol açar. Buna da "anti-HBs escape mutantı"adı verilir. Enfeksiyon ya da aşılama sonrasında gelişen bağışıklıkta beliren anti-HBs antikorlarının önemli bir bölümünü "a" determinantını tanıyan antikorlar oluşturur. Ancak, HBV'nün bu bölgesinde oluşan mutasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılaşma, antikorların teorik olarak tanımaları gereken bölgeyi algılayamamaları şeklinde sonuçlanır. Ayrıca, değişime uğramış olan antijen, aynı nedenlere bağlı olarak serolojik testlerle de saptanamayabilir; yani test HBsAg (-) sonucunu verebilir. Bununla birlikte, anti-HBs antikorunun varlığı hastalığın atlatıldığı ya da aşı ile bağışıklığın sağlandığı izlenimini verse de, hasta aslında kronik hastalık döneminde olabilir. Bu tip mutasyonların en sık rastlanılanı,145. amino asitteki glisinin arjininle yer değiştirmesidir. Sonuç olarak, bu tip mutasyonlar aşı geliştirilmesinde önem taşımakta olup, arjinin içeren -veya bir başka deyişle, mutant virüs dizilimlerini de içeren- aşı elde etmek için çalışmalar devam etmektedir.

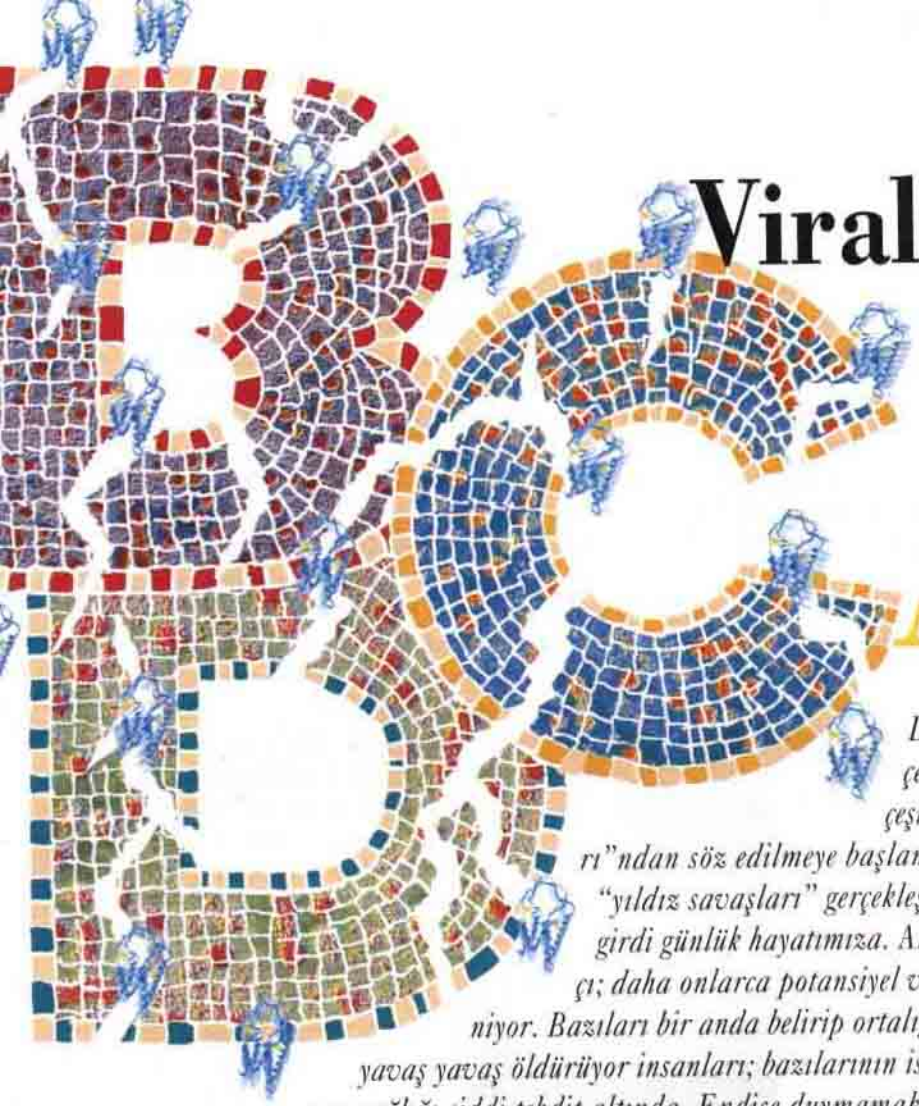
HCV genotipleri. HCV genomunun amino asit dizilimi analizlerinde, bazı dizilimlerin özdeş olmayıp, yalnızca %68-92 oranında bir özdeşlik bulunduğu saptanmıştır. Bu saptama, farklı HCV genotiplerinin bulunduğunu düşündürmüştür. Daha sonra çeşitli genotipler ayrıştırılmış ve bunlar bazı özelliklerine göre sınıflandırılarak adlandırılmıştır. NS5 ve E1 nükleotit dizilerinde yapılan filogenetik (gen yapısına ilişkin) analizler, 11 alttip içeren 6 ana HCV genotipini ortaya çıkarmıştır.



HCV genomunun organizasyonu (C: Kor, E: Zarf, NS: Yapısal olmayan bölgeler)

HCV genotipleri üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bazı ülkelerde birçok genotipin birarada bulunduğunu, bazılarında ise yalnızca bir tipin baskın olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tip 1b'nin daha çok bulunduğu düşünülmektedir.

Halen yürütülmekte olan çalışmalarda HCV genotipleri ile HCV'ne bağlı siroz ve karaciğer kanseri arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Genotiplerin, ayrıca, alfa-interferon tedavisinin sonuçlarını da etkilediği düşünülmektedir. HCV genotipleri, bulaşma yollarının belirlenmesine de ışık tutabilir. Örneğin, anne ve bebekte aynı genotiplerin bulunması, bulaşmanın doğum sırasında gerçekleştiğini (vertikal geçiş) göstermektedir.



Viral Hepatitler

Sarı Alarm

Doğa dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre ve insan sağlığı sorunlarıyla birlikte, çeşitli yayın organlarında "virüs savaşları"ndan söz edilmeye başlandı. Henüz birer bilim-kurgu öyküsü olan "yıldız savaşları" gerçekleşmeden, virüs savaşları olanca şiddetiyle girdi günlük hayatımıza. AIDS, grip, Ebola bunlardan yalnızca birkaçı; daha onlarca potansiyel virüs salgını tehdidi altında olduğumuz biliniyor. Bazıları bir anda belirip ortalığı kırıp geçiriyor; bazıları sinsice ilerleyip, yavaş yavaş öldürüyor insanları; bazılarının ise ne yapacağı hiç belli olmuyor. Kısacası, insan sağlığı ciddi tehdit altında. Endişe duymamak mümkün değil! Bazı virüslerin yol açtığı bulaşıcı bir hastalık olan viral hepatite gelince, onunla yüzyıldan fazla bir süredir birlikte yaşıyoruz. Ancak bu, onu inceden inceye tanıdığımız anlamına gelmiyor; çünkü etken olan virüslerin sayısı giderek artıyor; hem yeni virüsler katılıyor hem de eski virüs tipleri hızla çoğalıyor. Herşeye rağmen bugün, kendimizi bu virüslere karşı koruyabilecek bilgi ve araçlara kısmen sahibiz. Yeter ki bunları kullanabilelim!

BÜTÜN DÜNYADA oldukça yaygın bir salgın hastalık grubu olan viral hepatitler, çoğumuzun "sarılık" olarak bildiği hastalıktan başka bir şey değil aslında. Hani şu karaciğeri bozan, insanı elden ayaktan kesip halsiz bırakan, her yanını sarıya boyayan, yağlı yiyecekleri ve alkollü içecekleri yasak ettiren, uzun süre yatağa yatıp dinlenmeyi ve iyi beslenmeyi gerektiren "sarılık" işte! Oysa, durum tam olarak böyle değil; çünkü "sarılık" demek "viral hepatit" demek değil. Sarılık, viral hepatitlerin yalnızca bir bulgusu; çıplak gözle görülebilen, ancak her zaman ortaya çıkmayan tek nesnel bulgusu. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sarılık, 100 viral hepatitli hastanın ancak 10 kadarında görülüyor; geriye kalan 90 hasta bu hastalığı sarılıksız geçiriyor.

Peki, nedir viral hepatit? Viral hepatiti tanımlamak için fazla derinlere dalmak, ayrıntılara girmek gerekmiyor; çünkü bu hastalık en kısa ve açık biçimde adıyla tanımlanabiliyor. Viral hepatit, çoğunlukla Latince kökenli tanımlayıcı sözcükler kullanan tıp dilinde, virüslerin yol açtığı karaciğer iltihabı anlamına geliyor. Gerçekten de bu hastalıkta vücuda kan ya da ağız yoluyla giren virüs, karaciğere yerleşip çoğalarak karaciğer hücrelerinin (hepatosit) bozulmasına, hatta ölümüne neden oluyor. Sonuçta, karaciğer dokusunun büyük bir bölümünde tahribat yaparak bu organın, vücut için yaşamsal önemi olan işlevlerini bozabiliyor. İşte tedavide de gözetilen başlıca nokta bu, yani karaciğeri işlev bozukluğuna varmadan kurtarabilmek.

Viral hepatitlerle yüzyıldır tanışıyorsak da, onu karşımıza çıktığı her yerde daha ilk bakışta tanıyamıyoruz; çünkü hastalar çoğunlukla son derece genel, birçok başka hastalığı da düşündürebilecek yakınmalar ve muayene bulgularıyla çıkabiliyor karşımıza. Hastaları doktora gitmeye zorlayan en sık yakınma aşırı halsizlik ya da çabuk yorulma. Buna bazen belirsiz eklem ve kas ağrıları, karın ağrısı veya hazımsızlık da eşlik edebiliyor. Yukarıda değindiğimiz gibi sık olmamak üzere, sarılık da görülebiliyor; ancak sarılık her zaman aynı şekilde çıkmıyor karşımıza; bazen yalnızca göz akları (sklera) hafifçe sararıyor, bazen de bütün vücut sararmış olabiliyor. Bu yakınmalarla gelen bir hastayı muayene eden doktor karaciğeri büyük, hassas ya da ağrılı bulduğunda, öncelikle viral hepatiti düşünüyor ama, bundan emin olabilmesi için birçok laboratuvar incelemesinin yapılması gerekiyor. İlkin, başta karaciğerin olmak üzere çeşitli organla-

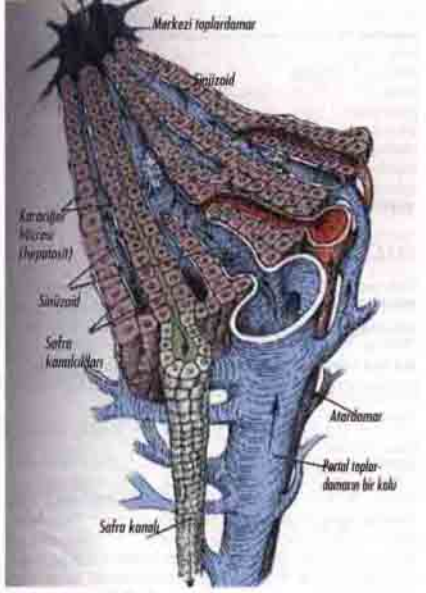
rın durumunu gösteren kan ve idrar testleri yapılıyor. Ardından, virüsün kanda ortaya çıkan göstergelerine (seroloji) bakılıyor. Gerekirse ultrasonografik incelemelere ve karaciğer biyopsisine başvuruluyor. İşte kesin tanı, bütün bu işlemler yapıldıktan sonra konabiliyor. Bundan sonra da karaciğer iltihabının tipine ve evresine göre olduğu kadar, neden olan virüsün tipine göre de tedavi seçenekleri değerlendiriliyor.

Viral hepatitleri etkeni olan virüslerle birlikte biraz daha ayrıntılı biçimde irdelemeden önce, dilerseniz, sarılığın ne olduğuna ve ne gibi durumlarda ortaya çıktığına kısaca değinelim. Bu, konumuz açısından da oldukça önemli; çünkü, vurgulamaya çalıştığımız gibi sarılık, neredeyse bütün dünyada halen salgın durumunda olan viral hepatitlerin, hastaların az bir kısmında ortaya çıkan ve çıplak gözle görülebilen tek bulgusu. Bu, biraz nükteli bir deyişle, görünmeyen bir salgınla karşı karşıya olduğumuz anlamına da geliyor.

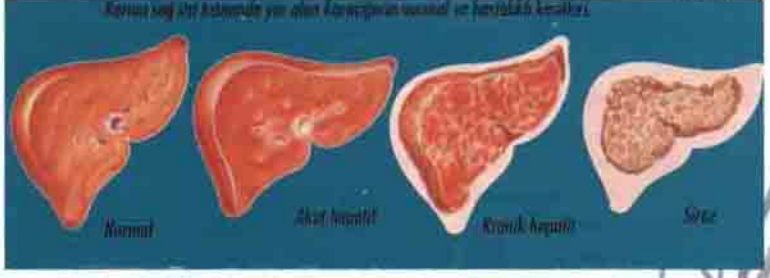
Sarılık, vücutta normal olarak az miktarda bulunan bir safra boyasının, yani *bilirubin*'in kandaki yoğunluğunun aşırı derecede artmasına bağlı olarak dokuların sarı renk almasıdır. Bilirubinin büyük bir kısmı, bir alyuvar (eritrosit) maddesi olan "hemoglobin"in "hem" adlı parçasından kanda üretilirken, geri kalanı karaciğerde bulunan kan proteinlerinden yapılır. Kanda üretilen kısım da karaciğere girdikten sonra, burada çeşitli işlemlerden geçer ve yapısı değişir. Daha sonra bir kısmı safraya verilip bağırsak bakterileri tarafından bir kez daha işlendikten sonra dışkı ile atılırken, bir kısmı yeniden kan dolaşımına döner ve böbreklerden süzülerek idrarla atılır. Kabaca çizmeye çalıştığımız bu düzeneğin dengesi bozulduğunda, bilirubinin kandaki miktarı artar ve dokular sararmaya başlar. Bu dengenin bozulmasına neden olan faktörler çok çeşitlidir. Örneğin, bilirubin üretiminin karaciğerin normalde karşılayamayacağı kadar çok artması (alyuvarların hızlı yıkımı), kandan gelen bilirubinin karaciğerdeki bir aksama nedeniyle işlenememesi (hepatit, kanser) ya da işlenen bilirubinin safra kanalına veya kanalında akmasını engelleyen bir tıkaç (safra taşı, safra kanalı ya da pankreas tümörü) olduğunda sarılık görülebilir. İşte viral hepatitlerde de karaciğer hücreleri bozulduğundan, normal işlevler aksar ve kandaki bilirubin düzeyi belli bir eşiği aştığında, önce göz aklarından başlayarak tüm vücuda yayılan sararma, yani sarılık ortaya çıkar.

Karaciğerin bu duruma gelmesine neden olan başka mikroorganizmalar, yani mikroskopla görülebilen çok küçük canlılar da vardır; ama bazı virüsler bu mikroorganizmalar içinde özel bir öneme sahiptir. *Hepatit virüsleri* denen bu virüsler, yalnızca karaciğerde hastalık oluştururlar. Bir başka deyişle, hepatit virüsleri üreyebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için özgül olarak karaciğere ihtiyaç duyarlar. Artık viral hepatitleri irdelemeye başladığımız bu paragrafta vurgulanması gereken önemli bir konu da, birden çok virüsle karşı karşıya olduğumuz. Bugüne dek doğrudan hepatit yapan, yani viral hepatit etkeni olan 5 tane virüs tanımlanmıştır. Bunlara sırasıyla A, B, C, D, ve E tipi hepatit virüsleri adı verilir ve yol açtıkları hepatit tipleri de yine bu virüslerin adıyla anılır. Bununla birlikte, A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri, yalnızca şimdilik bilinenler; bir de var olduğu düşünülen, fakat henüz kesin olarak gösterilememiş virüslerden (en azından bir tane) bahsediliyor son günlerde. Yakında, F tipi hepatit virüsü de dahil olabilir bu listeye.

Bu 5 tip virüsün neden olduğu karaciğer hücresi hasarı birbirinden farklı olmakla birlikte, ortak özellikleri iltihabi bir zarar oluşturmaları ve ortaya çıkardıkları klinik tabloların hepsinde bir akut hastalık döneminin (ani başlangıçlı ve belirgin işaretler veren hastalık tablosu) olmasıdır. Ayrıldıkları çizgi ise buradan itibaren başlar; bazıları (A ve E) yalnızca akut hastalık oluşturup kendiliğinden iyileşirken, diğerleri (B, C, D) kronikleşir, yani sürekli hale gelir. Toplum sağlığı açısından büyük tehlike oluşturanlar, işte bu son üç tipin neden olduğu kronik hepatitler, yani B, C ve D hepatitleridir. A ve E hepatitleri önemsiz bir sağlık sorunu olmamakla birlikte, sonuçları B, C ve D gibi ölümcül değildir. Oysa, kronikleşmiş B, C ve D hepatitleri, tedavi edilmediklerinde, *siroz* ve *karaciğer kanseri*'ne yol açabilir. HBV (Hepatit B Virüsü) kanserle ilişkisi belirlenen ilk virüsler arasında yer alırken, HCV (Hepatit C Virüsü) için henüz yüzde yüz kesinlikte bir iddiada bulunulamamaktadır. Dahası, HBV nedeniyle karaciğer kanseri olmak için, mutlaka hastalığın belirgin bir klinik döneminde olmak gerekmez; kronik HBV taşıyıcısı olmak, yani belirgin bir hastalık tablosu olmamasına karşın vücutta bu virüsü taşımak bile kanser olmaya yetebilir. Aslında, "kronik taşıyıcılık" ve "kronik hastalık" kavramları bugün en tartışmalı konulardan biri. Bazı araştırmacılar "Kronik taşıyıcılık yoktur, yalnızca kronik hastalık vardır" derken, diğerleri taşıyıcıları hasta olarak görmeyip, yalnızca bulaştırıcı faktör olarak değerlendirmektedir; kuşkusuz bunların hastalanmayacağına ilişkin en ufak bir garanti de yok. HCV için durum biraz daha farklı. HCV'nin kanserle ilişkisi HBV kadar kesin değilse de bugün, birçok karaciğer kanserli hastada HCV'nin varlığına ilişkin kanıt bulunabiliyor. Örneğin, ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, karaciğer kanserli hastaların yüzde 12-13'ünde virüsle mücadele etmek için bağışıklık sistemi tarafından yapılan anti-HCV antikoru saptanmıştır. Herhangi bir şikâyeti bulunmayan kişide bile HCV'nin kanıtına (anti-HCV antikoru ve HCV-RNA) rastlandığında, bu kişi hasta olarak ele alınır ve tedavi programına sokulur. D hepatitine gelince, HDV (Hepatit D Virüsü) ve oluşturduğu karaciğer iltihabı hakkında bilinenler henüz çok yeni ve diğerlerinde olduğu kadar ayrışmış durumda değildir. Bu nedenle, bu yazıda D hepatitinden ayrıntılı olarak söz etmeyip, yalnızca HBV taşıyanlarda hastalık oluşturdu-



Bir karaciğer lobülünün şematik görüntüsü.





günu söylemekle yetineceğiz. İşte bu kadar dallı budaklı bir konu olan viral hepatitler, şu bizim bildik sarılık olmasına karşın, araştırmacıları yüzyıldır nefes nefese peşinde koşturuyor. Daha da çok koşturacağa benzer; çünkü her yeni bulunan, önceki vargıları her zaman değiştirmese de, bir bilinmeyeni daha getiriyor beraberinde!

Sarılık Nasıl Viral Hepatit Oldu?

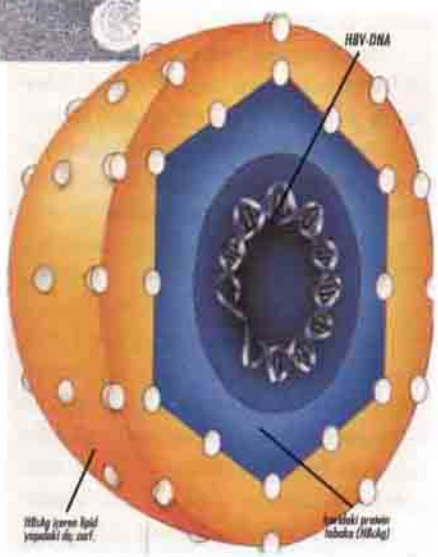
Viral hepatitin ilk bilimsel tanımı, 1865'te Alman patoloji uzmanı Rudolf Virchow tarafından yapılmış ve iltihabi sarılık anlamında *kataral ikter* şeklinde adlandırılmış. Bu addan anlaşılabileceği gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, hastalık henüz esas olarak sarılık şeklinde biliniyordu. Çok küçük canlıların (mikroorganizmaların) yol açtığı bir karaciğer iltihabı olduğuna ilişkin veriler vardı; ancak hiçbir şey tam olarak aydınlatılamamıştı.

Sarılığa ilişkin ilk gözlemleri, birkaç bin yıl önce yapan Çinliler ve ilk kayıtları tutan Babil Talmudları'yla Hipokrat'tan sonra epey yol katedilmiş, ancak sarılık bir bilmece olmayı sürdürmüş. 8. yüzyılın ortalarında Papa Zacharias'ın Mainz Başpiskoposu'na yazdığı bir mektupta, sarılığın bulaşıcı bir hastalık olduğu yolunda ifadeler var; Papa, bu mektupta sarılık salgınından söz ederek, hastaların sağlıklı insanlardan ayrılması gerektiği üzerinde durmuş. 17., 18. ve 19. yüzyıllar boyunca da çeşitli toplulukları etkileyen sarılık salgınlarından sık sık söz edilmiş; hastalığın toplu halde yaşayan gruplar içinde daha sık görüldüğü, özellikle askerî birlikler içinde geniş çapta salgınlara yol açtığına değinilmiş.

Bilim adamları, 1865'te Virchow tarafından yapılan tanımdan sonra 1900'lü yıllara kadar salgınların hangi koşullarda ortaya çıktığını, nasıl bir hastalıkla karşı karşıya bulunulduğunu ve bulaşma yollarını araştırmış, ancak etkeni göstermeyi başaramamıştı. Bu dönemde, hastalığın kirli yiyecek ve içeceklerle ağız yolundan bulaşabileceği gibi, kirli şırıngalarla kan yolundan da bulaşabileceği anlaşıldı. 1908'de, bulaşıcı sarılığa bakterilerden daha küçük mikroorganizmaların yol açtığına dikkat çekilerek, bunun bir virüs olduğu ileri sürüldü. Böylece, yıllardır sarılık olarak adlandırılan bu hastalık, nihayet viral hepatit adını almaya doğru ilk adımını atmış oldu. Bundan sonra araştırmalar viroloji alanında yoğunlaştı ve birbiri ardına yeni bilgiler edinildi, virüslerin bütünü ya da bazı parçaları gösterilebildi, tedavi seçenekleri incelendi, tanı kriterleri biraz daha geliştirildi.

Böylece 1974'e gelindiğinde, HAV'ın (Hepatit A Virüsü) neden olduğu A hepatiti ile HBV'nin neden olduğu B hepatiti hakkında, etkenleriyle birlikte oldukça ayrıntılı bilgi sahibi olunmuştu. Ancak, aynı yıl bunların dışında kalan bir viral hepatit daha tanımlandı. Bu tip, ne A hepatitine ne de B hepatitine benziyordu. Karaciğer biyopsi örneklerinde yapılan incelemeler sonucu, doku hasarının da ne HAV'ınkine ne de HBV'ninkine benzediği görüldü. Böylece, sorumlu virüs tanımlanamadığından, yeni bulunan hepatit tipi, bilimsel yayınlardaki yerini, "ne A ne B" anlamında NANB (Non-A,Non-B) hepatiti şeklinde aldı. Bu arada, "C hepatiti" adı önerildiyse de, birden fazla etkenin bu tabloya yol açabileceği düşünülerek, genel bir uzlaşmaya varılamadı.





Hepatit B Virüsünün (HBV) elektron mikroskopundaki görüntüsü (soldaki), şematik yapısı (alttaki).

NANB hepatitinin araştırılarak tartışıldığı sıralarda, HBV ve B hepatiti hakkında da bir hayli veri toplanmış ve tedavi çalışmaları hız kazanmıştı. Özellikle kronikleşmiş B hepatitinde birçok ilaç denendi ve sonunda bir bağışıklık sistemi düzenleyicisi olup virüslere karşı etki de gösteren *alfa-interferon*'la ilk olumlu sonuçlara ulaşıldı. Ancak araştırmacılar, bu gelişmenin keyfini pek uzun yaşayamadılar, çünkü bu kez de, 1977 yılında, dördüncü bir tip hepatitin varlığı anlaşıldı ve NANB'den farklı bir virüs bulundu. Bu virüsün en ilginç yanı, yalnızca HBV'nin yüzey antijenini (HBsAg) taşıyan hastaların karaciğerinde yerleşerek hastalık oluşturmasıydı. Buna da HDV (hepatit D virüsü) ya da "Delta ajanı" adı verildi. Ancak, NANB hepatiti sorunu henüz çözülememiş ve etken tanımlanamamıştı. Yapılan araştırmalarda, NANB hepatitine birden fazla virüsün yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulundu. En önemli kanıt, bulaşma yoluna göre hastalığın özelliklerinin değişmesiydi. Örneğin, ağızdan bulaşıyorsa genellikle daha hafif seyrediyor ve kronikleşmiyor, kan yoluyla bulaşıyorsa bunun tam tersi oluyordu. Bu kanıt üzerine incelemeler derinleştirildi ve 1989 yılında kan yoluyla bulaşan virüs gösterilerek, HCV (Hepatit C Virüsü) adı verildi. Ağızdan bulaşan etken ise, 1990'da tanımlanarak HEV (Hepatit E Virüsü) adını aldı.

Artık virüsler tanımlanmış, hastalıkların oluşumu ve doğal seyirleri büyük ölçüde aydınlatılmış, tedavi yolları araştırılmaya başlanmıştı. Viral hepatit, bulaşıcı bir hastalık olduğuna göre, etkene karşı geliştirilebilecek aşılarla korunmak da mümkün olabilirdi. 1981'de plazmadan elde edilen HBV aşısı, 1986'da ise rekombinant HBV aşısı bulundu. Aynı yıl HAV'a karşı da aşı geliştirildi. Bu alanda son beş yıl içinde daha büyük aşamalar kaydedildi. HBV'nin 2 ayrı alttipinin ("vahşi virüs" ve "mutant virüs") olduğu, bunların yol açtığı hastalık tablolarının, virolojik göstergeler ile klinik seyir ve tedaviye verdikleri cevaplar açısından farklı oldukları gözlendi. Her iki tipe karşı alfa-interferonla tedavi şemaları geliştirilerek daha iyi sonuç alınması sağlandı; hangi hastaların tedaviden yararlanma şansı olduğuna ilişkin kriterler bulundu. HCV enfeksiyonunun doğal seyri konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinildi ve alfa-interferonun bu hepatit tipinde de etkili olabileceği yolunda olumlu veriler edinildi. HCV'nin genotipleri saptandı ve tedaviye cevap oranının bu genotiplere göre değişebileceği görüldü.

Cevapsız kalan sorular teknolojiyi zorladı, teknolojik buluşlar da tanı, tedavi ve korunma yollarının gelişmesini sağladı. En önemli teknolojik buluş PCR (Polymerase

Chain Reaction) sistemi oldu. PCR, virüslerin genetik materyallerinin (RNA, DNA) saptanabilmesini olanaklı kıldı. İlaç endüstrisinde rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesiyle, ilaç ve aşılar kolayca üretilebilir duruma geldi. Böylece, 1800'lü yıllarda başlayıp, günümüze dek gelen bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda, tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan viral hepatite, birbirinden farklı 5 virüsün neden olduğu; hepsinin temelde karaciğer hücresine zarar vermesine rağmen, oluşturdukları doku hasarının birbirinden farklı olabileceği; bir kısmının akut bir başlangıçtan sonra kronikleşerek siroz ve karaciğer kanserine yol açtığı (B, C, D), bir kısmının ise akut dönemden sonra kendiliğinden iyileşerek kronikleşmediği (A, E) anlaşıldı. HAV'a karşı korunma, HBV'ne karşı korunma ve tedavi, HCV'ne karşı ise yalnızca tedavi yolları geliştirilebildi.

Geniş Çaplı Bir Salgın

Bu noktada akıllara, her şey bu kadar yolunda gittiğine göre mesele nedir, şeklinde bir soru gelebilir. Bu soruyu cevaplamadan önce, son yıllarda viral hepatit alanında yapılan epidemiyolojik çalışmaların (bir hastalığın belirli bir topluluk içindeki dağılım özelliklerinin incelenmesi) bazı sonuçlarına bakmakta yarar olduğu inancındayız; çünkü halen milyonlarca insan bu hastalığa neden olan etkenlerle birarada yaşıyor.

Sağlık koşulları kötü olan ülkelerde oldukça sık rastlanan A hepatiti, daha çok çocuklar arasında salgınlara yol açar. Gelişmiş ülkelerde ise koruyucu sağlık hizmetlerine bağlı olarak, hastalık daha sınırlı salgınlar halinde ve sıklıkla ileri yaş gruplarında görülür. Bu önemli bir noktadır; çünkü hastalığın şiddeti yaşla doğru orantılıdır. Çocuklar, başka bir sağlık sorunu yoksa, A hepatitini daha hafif geçirir ve genellikle sarılık görülmez. Bütün akut A hepatitlerinin yalnızca binde 1'inde ciddi ve hızlı bir karaciğer yıkımı (fulminant hepatit) gelişir; bunların da yarısı ölümle sonuçlanır. Ülkemizdeki hasta sıklığı ve yaş grubu yoğunluğu tam olarak bilinmemekle birlikte, her yüz kişiden 95 kadarının HAV'la karşılaşmış olduğu tahmin edilmektedir. En büyük tehlike, HAV'ın bu hastaların dışkılarında bulunmasıdır; çünkü virüs, genellikle dışkının bulaştığı su ve yiyeceklerle veya yakın temas yoluyla geçer; kan yolundan bulaşma hesaba katılmayacak kadar nadirdir.

Hepatit B etkeni olan HBV ile tüm dünyada iki milyardan fazla kişinin karşılaştığı ve halen, yüz hastadan 95'i gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere, 300-350 milyon kişinin HBV taşıyıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, her yıl ortalama 50 milyon B hepatitli yeni hasta saptanmaktadır. HBV'nin, insanda kanser ile ilişkisi belirlenen ilk virüslerden olduğunu yukarıda belirtmiştik. Epidemiyolojik çalışmalar, karaciğer kanserinin çoğunlukla HBV taşıyıcılığıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Konunun öneminin anlaşılabilmesi için, "çağımızın vebası" şeklinde nitelenen AIDS'le bir karşılaştırma yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz; çünkü aşağıdaki karşılaştırma ışığında viral hepatitlerin "çağımızın vebası" şeklindeki nitelemeyi, en azından şimdilik, AIDS'ten daha fazla hakettiğinin anlaşılabileceğini umuyoruz.:



Hepatit C Virüsü'nün (HCV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.

- Dünyada bir günde HBV enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin sayısı, AIDS nedeniyle ölenlerin sayısından fazladır.

-Dünya nüfusunun yarısına yakını (2 milyar) HBV ile enfekte iken, AIDS etkeni olan HIV (Human Immunodeficiency Virüs) taşıyıcı sayısı 10-12 milyondur.

-HBV, HIV'den 100 kat daha bulaşıcıdır; çünkü bir damla kandaki HBV sayısı HIV sayısından 100 kat daha fazladır.

-Kirli iğne batmasından sonra enfeksiyon riski AIDS'de binde 5, B hepatitinde ise binde 70-300 'dür.

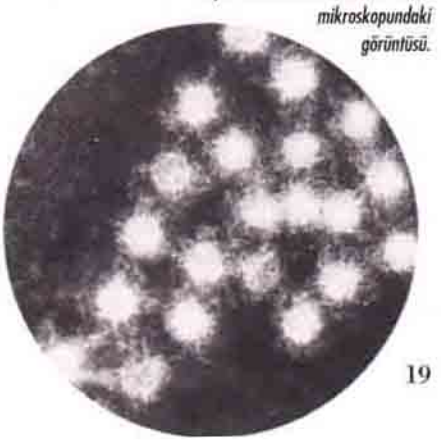
-Ülkemizde her 100 kişiden 5'i (3 milyon) HBV taşıyıcısı olup, en az 3 kişiden 1'i HBV ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, saptanan HIV'li hasta sayısı 400'dür.

İşte bu nedenlerle, tüm dünyayı ayağa kaldıran AIDS kadar B hepatitinin de bilinmesi ve önemsenmesi gerekir. B hepatiti, toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı nedeniyle, önemli bir ekonomik kayba yol açar.

C hepatitinin de tüm dünyada bir hayli yaygın olduğu düşünülüyor. Ancak, HCV'nin henüz çok yeni tanınıyor olması nedeniyle, B hepatitinde olduğu kadar kesin verilere sahip değiliz. Epidemiyolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre, C hepatitine dünyada en sık tropikal bölgelerde rastlanmaktadır. Bu bölgelerde yaşayan her 100 kişiden 6'sında HCV nin bulunduğu bilinmektedir. Bunu yüzde 3 sıklıkla Batı Akdeniz ülkeleri (başta İtalya'nın güney bölgeleri), yüzde 0,1-2 sıklıkla Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri izler. Dünya üzerinde ise yaklaşık 300 milyon kişinin HCV ile enfekte olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde henüz güvenilir veriler yok. Ancak, anti-HCV antikorunun henüz hastalık belirtisi bulunmayan her 100 kişiden 1'inde bulunduğu tahmin ediliyor. Bu tahmine göre, Türkiye'de 600 bin C hepatitli hasta olmalı. Bu oranın, hemodiyaliz hastaları ve sık kan verilen bazı kan hastalarında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. Akut C hepatitinin kronikleşme riski, akut B hepatitininkinden daha fazladır. Kronikleşen her 100 kişinin 20-30'unda 20 yıl içinde siroz gelişir. Sirozlu hastaların bir kısmında 10 yıl içinde karaciğer kanseri geliştiği de gözlenmiştir.

Yalnızca HBV taşıyan kişileri etkileyen HDV de şiddetli karaciğer hastalığı yapan önemli bir virüstür. HDV tek başına hastalık yapmadığı için, doku üzerindeki etkisinin HBV'den ayırdedilmesi güçtür. Ancak, gerek akut gerek kronik HDV enfeksiyonunda, klinik tablonun tek başına B hepatitininkinden daha şiddetli seyrettiği kabul edilir. Bunun yanısıra, karaciğer kanseri gelişme oranı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada yaklaşık 300 milyon HBV taşıyıcısının en az 15 milyonunda HDV enfeksiyonu olduğu sanılmaktadır. Türkiye'de de D hepatitinin sık olduğu tahmin ediliyor, ancak kesin rakamlar vermek yine mümkün değil. 1992 yılında yayımlanan bir çalışmaya göre, Türkiye'de de Akdeniz ülkelerindeki dağılım izlenmektedir. Bu ülkelerde HDV, HBV taşıyıcılarının yüzde 20'sinde, akut hepatitli hastaların yüzde 7-10'unda, kronik karaciğer hastalarının ise yüzde 30-40'ında bulunmaktadır. HDV enfeksiyonunun, ka-

Hepatit E Virüsü'nün (HEV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.







İlk önce göz akının sararmasıyla başlayan sarılık, zamanla bütün vücuda yayılır.

raciğer hastalığını ağırlaştırdığı, kronikleşmeyi artırdığı gözönüne alınırsa, hepatit B ve HBV taşıyıcılık oranının yüksek olduğu ülkemizde, HDV'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

HEV de tıpkı HAV gibi, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı veya yaygın salgınlar yapar. Sağlık koşulları yetersiz olan bu ülkelerde, HEV'in en önemli bulaşma yolu hastanın dışkısının karıştığı kirli sulardır. E hepatiti kronikleşmeyen, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşen bir hastalık olmasına rağmen, gebelerde çok daha ağır seyrederek yüzde 20'sinde ölüme yol açabilir. Yapılan az sayıdaki çalışma sonuçlarına göre, ülkemizde HEV, her 100 kişiden 6'sında görülmektedir.

Korunma ve Tedavi

Niyetimiz rakamlara boğmak değil sizi! Ancak, bu rakamlar dünyada milyonlarca insanın viral hepatit etkenleri ile birarada yaşadığını göstermesi bakımından önemli. Türkiye'de en azından 5-6 milyon kişinin bu virüslerle karşılaşmış olduğu düşünülebilir. Gerekli önlemler alınmadığı taktirde, nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamını tehdit eden bir tehlikeyle karşı karşıya olunduğu açık. Tedavi giderleri ve işgücü kaybı gözönüne alındığında, ülke ekonomisinin karşılaşabileceği darbenin ağırlığı da ortaya çıkar. O halde, ilk akla gelen soru, viral hepatitlere karşı mücadele planının nasıl belirlenebileceği olabilir. Cevabı, *tedavi* ve *korunma* olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Hangi tip olursa olsun, akut viral hepatitlerin özel bir tedavisi henüz yok. Birçok antiviral (virüslere karşı) ilaç denenmiş ama, hiçbiri tam başarılı bulunamamıştır. Bununla birlikte, akut hastalığın tedavisi mümkün olsa bile, sağlıklı kişilere bulaşma zinciri muhtemelen kırılamayacaktır. Çünkü bu hastalık büyük ölçüde, virüs yoğunluğunun en yüksek olduğu ve hiçbir işaret vermediği başlangıç döneminde bulaşır. B, C ve D gibi kronikleşme özelliği olan hepatit tiplerinin, kronik dönemde de bulaşıcı olduğu biliniyor. Ayrıca, HBV taşıyıcılarının da her yıl topluma 10.000 kadar yeni taşıyıcı kattığı tahmin ediliyor. Ülkemizde akut B hepatiti geçirenlerin ne kadarının taşıyıcı olduğu bilinmemekle birlikte, 100 akut olgunun 10 kadarının kronikleştiği düşünülmektedir. Akut C hepatitinde ise, kronikleşme oranı ortalama yüzde 50 civarındadır. Kronik B, C ve D hepatitlerinde

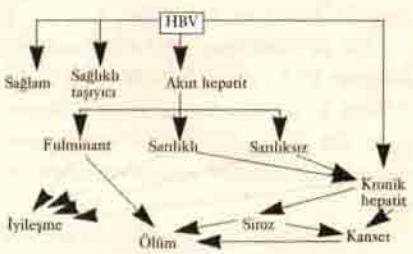
Kronik Viral Hepatit B ve C

Dr. Bülent Sivri
H.Ü.T.F., Gastroenteroloji

Karaciğerin hücre ölümü ve iltihabı ile seyreden ve virüslerle oluşan hastalıkları akut viral hepatit, kronik viral hepatit ve siroz şeklinde karşımıza çıkar. Karaciğerin, hiç düzelme olmaksızın 6 aydan daha uzun süren, yaygın ve ilerleyici iltihabına "kronik hepatit" denir. Burada B ve C tipi hepatit virüslerinin yol açtığı kronik hepatitler kısaca tartışılacaktır.

Hepadnavirüs grubu içinde yer alan HBV, bilinen en küçük DNA virüsüdür. Viral genom 3200 bazdan oluşmakta ve viral DNA'nın büyük bir kısmı çift iplikli, geri kalan kısmı ise tek iplikli yapı içermektedir. Virüsün yapısı, antijenleri, nükleik asidi ve çoğalması çok ayrıntılı olarak incelenmiştir. HBV'nin çeşitli hücrelere tutunduğu gösterilmesine rağmen, çoğalmanın hepatositlerde (karaciğer hücresi) olması, HBV'nin bir hepatotropik (karaciğere yönelen) virüs olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü hastalarda meydana gelen patoloji (hastalık) karaciğer sınırları içinde kalır. HBV sitopatik (dokuda hasar yapan) bir virüs değildir. HBV taşıyıcılığının karaciğer dokusu hiç zedelenmeden uzun yıllar devam etmesi, HBV'nin insan için sitopatik bir virüs olmadığını göstermektedir. Bu fikri destekleyen önemli bir bulgu, hücresel bağışıklık cevabı bozuk olan hastalarda enfeksiyonun ağır seyretmemesidir. Karaciğerde görülen zedelenme sitotoksik (dokuya zarar veren) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklık reaksiyonuna (hücresel immünite) bağlıdır. Hepatit B virüsüne karşı normal bağışıklık cevabı olan kişilerde, akut B hepatiti oluşur. Akut B hepatitinde virüsün karaciğer dokusunda yaptığı zedelenmenin mekanizmasını incelemek kolay değildir. Ancak yapılan çalışmalar, HBsAg'ye (virüs yüzey antijeni) karşı gelişen hücresel bağışıklık cevabının, hastalığın biyokimyasal olarak karaciğer zedelenmesinin saptandığı dönemle aynı zamana rastladığını göstermektedir. Bu da, sitotoksik T lenfositleri için karaciğer hücresi yüzeyinde belirlenen HBsAg'nin bağışıklık sisteminin hedefi olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca akut B hepatitinde hastalarda HBcAg'e (virüs çekirdeğinin yapısal antijeni) karşı oluşan sitotoksik T lenfositlerinin gösterilmesi HBcAg'ninde bir hedef olacağını açıklıkla göstermektedir.

HBV ile karşılaşan kişilerde ya klinik olarak belirgin ya da hiçbir bulgu olmaksızın (subklinik - anikterik) hepatit oluşur. Bir kısmı ise hastalık oluşturmaz, ancak taşıyıcı olarak kalır. Çok az bir kısmında ise hastalık çok ağır bir klinik tablo ile seyreder (fulminant hepatit) ve karaciğer harabiyeti ve ona bağlı yetmezlik sonucu hasta kaybedilir. HBV ile enfekte erişkinlerin % 10'unda, enfekte yeni doğanların ise % 98'inde hastalık kronikleşmektedir. Kronikleşmiş bu vakaların da büyük kısmında hastalık ilerlemekte ve karaciğerde hücre zedelenmesi, bazı odaklar halinde hücresel çoğalma ve bağ dokusu artışı ile karakterize olan siroz gelişmektedir. Siroz sonucunda da, karaciğer fonksiyonlarında giderek azalma ve karaciğer koması, yemek borusundaki damarlarda varisler (genişlemeler) ve bu damarlardan kanamalara, portal damarlarda basınç artışı ile hasta karnında su toplanmasına, kısacası karaciğer yetmezliğine yol açmaktadır. Bu hastalarında bir kısmında zamanla hepatosellüler kanser (karaciğer kanseri) gelişmektedir.



HBV ile oluşan viral persistans (virüsün mevcut durumunu koruması), T hücrelerinin özgül olarak HBV antijenlerini tanımaması ile ilgilidir. Bu fikir klinik bulgularla da doğrulanmaktadır. Çünkü, göreceli olarak T hücre fonksiyonu eksik (çok küçük çocuklar, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış kişiler) bireylerde kronik HBV enfeksiyonları sıklıkla görülür. Kronik HBV enfeksiyonu olan kişilerde in vitro (vücut dışında) olarak T hücre aktivasyonu bozulmuştur.

İnterferon-alfa'nın aktif HBV replikasyonunu (çoğalması) durdurması, kronik HBV taşıyıcılığında interferon yetmezliği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Buna ek olarak kronik hepatit B'li hastaların mononükleer (tek çekirdekli) hücreleri

bir tedavi seçeneği var. 1970'li yıllardan beri yapılan klinik araştırmalarda, alfa-interferonun her üç tip kronik hepatitte ortalama yüzde 40-50 dolayında etkili olduğu bulunmuş. Ancak bu etki daha çok karaciğer hasarının düzelmesinde, karaciğer fonksiyon testlerinin normale dönmesinde görülüyor ve geçici olduğu izleniyor. Virüsün vücuttan tamamen atılma oranı ise, bundan çok daha düşük. Dolayısıyla kronik viral hepatitlerin tedavisiyle, bulaşma yollarından birisinin kesilmesinden çok, hastalığa bireysel düzeyde müdahale edilmiş oluyor. Örneğin, kronik hepatitin siroz ve karaciğer kanseri gibi kötü sonuçlara yol açma ihtimali bir miktar daha azaltılabiliyor. Yine de uygun kronik hastalara tedavi şansının verilmesiyle, virüs kaynağının yaklaşık yüzde 15-20 oranında kurutulabileceği düşünülebilir. Bu kadar hızla yayılma eğiliminde olan bir hastalık için bu, anlamlı bir rakamdır. Ancak, yalnızca ilaç gideri olarak yüz milyonlarca Türk Lirası tutarındaki tedavi maliyetiyle birlikte ülkemizdeki kısıtlı sosyal güvence koşulları göz önüne alındığında, çok az sayıdaki hastanın tedavi şansı olabileceği kolayca görülebilir. Maliyet, sadece Türkiye için değil, sağlık ve sosyal güvence koşulları çok daha iyi olan gelişmiş ülkeler için de aynı ağırlığı taşımaktadır. Bu nedenlerle, korunma, birincil öneme sahiptir.







Korunma da *bulaşma yollarının kesilmesi* ve *özgül korunma* olmak üzere, iki ana başlık altında toplanabilir.

Büyük oranda dışkı-ağız yoluyla bulaştığı bilinen A ve E hepatitleri için, bulaşma yollarının doğrudan kesilmesi bir alt-yapı sorunu olmakla birlikte, bireysel korunmanın hijyen eğitimiyle kolayca sağlanabileceği bir alan. Örneğin, A hepatitinde en etkili bireysel korunma, hasta kişilerin sağlıklı kişilerle temasının denetlenmesidir. Bunun için hastanın normal yaşam ortamından uzaklaştırılması gerekmemekle birlikte, hastaya ait eşyalar kullanılmamalı ve hasta kişiler kesinlikle başkaları için yiyecek hazırlamamalıdır. Kullanılan mutfak eşyası, elbise, yatak takımı gibi eşyaların sabun ve sıcak su ile yıkanması yeterli olabilir. Salgın durumlarında içme suyunun kaynatılması yararlıdır; virüsün 100°C'de hemen etkisiz hale geldiği gözlenmiştir. Aynı korunma tedbirleri HEV enfeksiyonu için de geçerlidir.

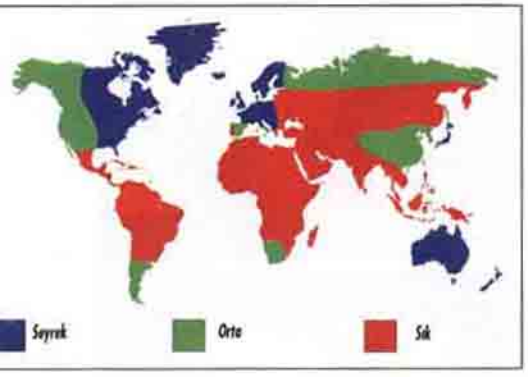
Hepatit A'dan korunmanın etkili bir yolu da immünglobulin ve aşı ile sağlanan özgül korunmadır. İmmün serum globulininin (ISG) sağladığı bağışıklık geçici (4-6 ay) olup, hastalıklı kişilerle temas öncesi ve sonrası korunma amacıyla uygulanır. Hepatit A aşısı ise, uygun doz ve tekrarlarla uygulandığında çok daha uzun süreli bağışıklık sağlayabilir. HAV'a karşı inaktif (ölü) ve atenüe (hastalık yapıcı etkisi azaltılmış) aşılar piyasada bulunmaktadır. Ancak ülkemizdeki en önemli sorun, aşı ile aktif korunma konusunda henüz bir planlama yapılmamış ve aşının kimlere uygulanacağının tespit edilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla HAV ve HEV, bulaşma ve korunma yolları açısından bazı benzerlikler göstermekle birlikte, aşılama bakımından tamamen ayrılırlar. Çünkü, HEV'e karşı aşı henüz geliştirilememiştir.

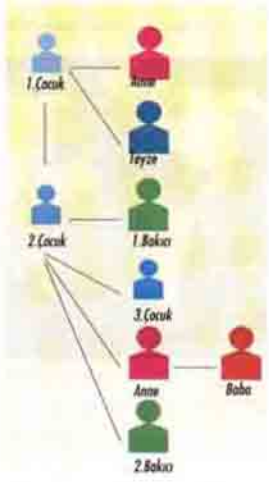
B, C ve D hepatitlerinde ise durum biraz daha farklı ve karmaşık. Bu tiplerde de bireysel önlemler alınabilir; ancak hastalığın yayılımının kontrolü A ve E tiplerindeki kadar kolay olmaz. HBV'nin esas olarak kan ve kan ürünleriyle bulaştığı uzun zamandır biliniyordu. Ülkemizdeki taşıyıcılık oranının yüksekliği, kan bankalarının ve vericilerin titizlikle kontrol altına alınmasını gerektiriyordu. Bu yapıldı ve 1986'dan itibaren kan bankalarına tarama testleri gir-

virüsle karşılaştıklarında çok az düzeyde interferon yapabilmektedirler. Bir çalışmada HBV "core" (çekirdeğin yapısal proteini) geninin interferon genini baskıladığı bildirilmiştir. Bütün bu bulgular ilgi çekici olmasına rağmen HBV, insanda oluşan interferon alfa düzeyini değiştirmemektedir. HBV aynı zamanda hücrelerin interferon alfaya olan duyarlılığını da azaltmaktadır. Bu da viral persistansın mekanizması için potansiyel bir önem taşımaktadır. HBeAg (virüsün çekirdek proteini) pozitif annelerden doğan çocuklardaki yüksek HBV taşıyıcılık oranı, anne dolaşımında bulunan HBeAg'nin bebeklerdeki immün toleransından kaynaklanmaktadır.

Kronik hepatit enfeksiyonunda hepatit B virüsü iki fazda bulunur. (a) Replikasyon fazı, (b) İntegre faz. Replikasyon fazında, virüs karaciğer dokusunda serbestçe çoğalır. Hasta enfeksiyonu çok kolay bulaştırır. İntegre fazda ise, virüsün genomu hastanın karaciğer hücre genomu ile birleşerek onun bir parçası olur. Karaciğer hücrelerinde viral DNA ile karaciğer hücre DNA'sı birleşir (viral entegrasyon). Hasta klinik olarak düzelmiştir ya da çok az klinik bulgu vardır. Buna rağmen karaciğer histolojisindeki anormal bulgular gerilemez, hatta ilerleme gösterebilir. Vakaların bir kısmında da hepatosellüler karsinom gelişebilir. Karaciğer hücrelerine virüs DNA'sının entegrasyonu sonrasında alkol gibi diğer bazı karsinojen maddelerin etkisi ile hücrelerde bir dönüşüm oluşmakta ve bu hücrelerin çoğalması ile de, tümör dokusu gelişmeye başlamaktadır.

Hepatit C virüsü Flavivirus grubundan tek iplikli bir RNA virüsüdür. HCV de hepatotropik bir virüstür. Akut hepatit C'li vakaların % 60'ından fazlası kronikleşir ve siroz ya da hepatosellüler karsinoma kadar ilerler. HBV enfeksiyonunun aksine, kronik hepatit C'deki karaciğer hücre zedelenmesinin mekanizması henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Ancak hem virüsün hücre üzerindeki direkt sitopatik etkisinin olduğu hem de C virüsünün uyardığı hücresel bağışıklık cevabına bağlı zedelenmenin oluştuğuna dair ipuçları mevcuttur. HCV enfeksiyonu olan bazı hastalarda, belirgin iltihabi değişiklikler oluşmadan virüse bağlı sitopatik etki gözlenmektedir. Yaklaşık 30 yıl kadar olan bir bekleme (latent) döneminden sonra kronik hepatit C vakalarında hepatosellüler karsinom gelişebilmektedir. Değişik ülkelerde yayınlanmış çalışmalarda, hepatosellüler karsinomlu hastalarda HCV'ne karşı antikor varlığı % 13 – 80 arasında değişmektedir. Bir başka çalışmada da sirozlu hastalardan hepatosellüler karsinom gelişmiş olanlarda HCV ile enfekte olanların oranı % 50'dir. Karaciğer hücrelerinden karsinom gelişme mekanizması bilinmemektedir. HCV genomu bir onkogen (kanser geni) taşımamakta ve virüs genomu karaciğer hücre genomuna entegre olmamaktadır. Son görüşlere göre, sirozlu hastalardaki hepatosellüler nekroz (karaciğer hücresinin ölümü), kronik iltihabi değişiklikler, yenilenen hücrelerin varlığı karaciğer hücrelerinden kanser hücrelerine dönüşümünde rol alabilir.





Dünyada anti-HAV antikor pozitifliğinin dağılımını gösteren harita (solda). Finlandiya'da bir çocuk yuvasından başlayan A hepatiti salgınının yayılım şeması (sağda).

di. Kontrollu kanların kullanımı sayesinde, çeşitli nedenlerle kan verilenler büyük oranda korunmuş gibi görünüyor. Ancak, taşıyıcı ve hastaların üçte birinden fazlasında bulaşma yolu saptanamıyor. Bununla birlikte HBV'nin, deri ve mukozanın doğrudan virüslü kanla teması, hasta ya da taşıyıcıyla cinsel ilişki ve anneden yenidoğana doğum sırasında bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle risk gruplarının sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Yüksek risk gruplarını şöyle sıralayabiliriz: damar içi yoldan uyuşturucu kullananlar, sık kan verilenler (örneğin, hemofili ve talasemi hastaları), hemodiyalize giren kronik böbrek hastaları ve hemodiyaliz çalışanları, sağlık koşullarına uymadan cinsel ilişkide bulunanlar, HBV taşıyıcısı kişilerin aile fertleri, sağlık personeli (ebe, hemşire, hastabakıcı, laborant, doktor), insan kanı ve sıvılarıyla temas eden güvenlik elemanları ve askerler.

HBV gibi, başlıca kan ve kan ürünleriyle bulaştığı düşünülen HCV ile ilgili çalışmalar da henüz kesin bir şey söylenemeyecek kadar az. Ancak, HBV için geçerli olan faktörler, HCV için de söz konusu. Bununla birlikte, HCV'nin görülme sıklığı kan

Viral Hepatitle İlk Buluşma...

Bağışıklama, bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önemlidir. Bireydüzeyinde ele alındığında kişi hastalıktan korunabilecek, toplumsal düzeyde ise hastalık tamamen ortadan kaldırılmaya çalışılacaktır ki bu da, ancak etkin bağışıklama programları çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bağışıklama iki yolla sağlanır. Birincisi pasif immünizasyon olarak bilinir. Bu yolla bağışıklamada kişiye karşılaşabileceği hastalık etkenini yok etme yeteneğine sahip yapıları içeren çözelti serum halinde verilir. Çözeltide bulunan ve korunmayı sağlayan yapılar aslında hastalığa karşı doğal olarak üretilecektir; ancak bu, hastalıktan korunma amacının dışındadır. Aktif immünizasyon denince ise akla ilk gelecek şey aşıdır.

Aşılar daha sonra vücuda girebilecek bir organizmaya karşı etki göstermekten çok, vücudun savunmasından sorumlu bazı molekül ve hücrelerden oluşan bağışıklık sistemini harekete geçirerek amaçlanan korunmayı sağlar. Bağışıklık sistemi, vücuda zarar verebilecek yabancı bir molekül girdiğinde öncelikle onu tanır; yalnızca bu antijene özgü antikor adı verilen protein yapısındaki molekülleri üretir. Bağışıklık sistemini harekete geçiren moleküllere ise antijen adı verilir. Antijen, antikorla etkileştiğinde vücuda zarar veremeden uzaklaştırılır. Bu ilk buluşma, o antijene karşı antikorların ilk üretildiği buluşma olduğundan sonrakilere göre uzun sürer; halsizlik, ateş gibi belirtilerin sorumlusu da bu buluşmadır. Hatta her zaman gerekli antikoru üreterek antijenin zararlı etkileri engellenemez. Eğer antijene özgü antikor üretilmişse, ikinci buluşma antijen için bir bozgun olur; çünkü bu kez bağışıklık sistemi, tanıdığı bir antijenle karşı karşıyadır!

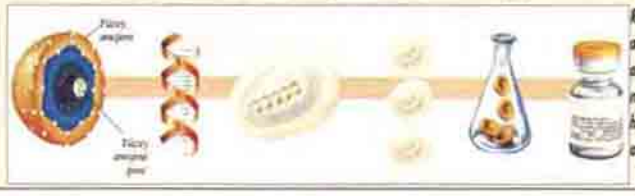
Aşılamanın dayandığı temel de işte budur. İlk buluşma, canlıya zarar vermeksizin bağışıklık sağlasın, daha sonrakilerde de vücuttaki hazır antikorlar yardımıyla hastalık etkeni uzaklaştırılsın. Uzaklaştırılacak hastalık etkenlerine gelince... Bakteriden virüse ya da protein yapısındaki maddelere kadar çok sayıda çeşidi var. Tüm bu etkenlere karşın vücutta 100 binin üzerinde antikor üretildiği düşünülürse bu çeşitlilik daha iyi anlaşılır.

Viral hepatit etkenlerinin virüs olması, onlara karşı bağışıklık geliştirilmesini sağlayacak aşıların hazırlanmasını da güçleştirir. Çünkü bu mikroorganizmalar hücre genetik materyalini kullanarak çoğalırlar. Bu da, aşıların geliştirilmesinde önemli sorunlardan biridir. Aşılar aslında birer antijendirler, ancak hastalığa neden olamazlar çünkü kapsamında yer alan mikroorganizmanın bu özelliği giderilmiştir; ya öldürülmüş mikroorganizmadır ya da hastalık yapma yeteneği olmaksızın bağışık yanıt oluşturabilen canlı atenüe organizma. Tüm burada organizmanın kaynağı insan kanından elde edilen plazmadır. Aşının hazırlanmasında üçüncü olarak yepyeni bir teknolojiden de yararlanılabilir: Rekombinant DNA teknolojisi. Bu yolla üretilen aşılar mikroorganizmanın bağışıklık sistemini harekete geçiren kısmını yani protein yapısındaki yüzey antijenlerini içerir.

Rekombinant DNA teknolojisinin aşı üretimindeki kullanımı, mikroorganizmanın bağışık yanıta neden olan yüzey antijenlerinin eldesine yöneliktir. Protein adı verilen çok sayıda amino asidin belli bir sıradaki diziliminden oluşan yüzey antijenlerini elde etmede kullanılacak en uygun materyal, virüsün bu kısımları üretmesini sağlayan DNA'sıdır. DNA'dan yüzey antijenlerin üretimini kodlayan gen ayrılarak *E. coli* ya da maya hücresi gibi bir mikroorganizmaya aktarılır. Artık o mikroorganizma istenen antijenik etkiye sahip yüzey antijenlerini üretebilir. Bu yöntem kimyasal yolla sentezi zor olan protein ve peptitlerin üretiminde kullanılabildiği gibi genetik hastalıkların tanısı için de uygulanan bir yöntemdir.

Rekombinant DNA teknolojisiyle insan plazmasından alınan mikroorganizmalar kullanılmadığından AIDS gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların bulaşma riski de ortadan kalkar. Ayrıca diğer yöntemlerde mikroorganizmanın yeterli düzeyde inaktive edilemediği durumlarda bağışık yanıt yerine hastalık görülebilir. Oysa rekombinant DNA teknolojisi ürünü aşılarda bu risk de söz konusu değildir; zaten yüksek etkisinin yanında en önemli üstünlüğü budur. 1979 yılında hepatit B viral antijenlerinin üretimi bu teknolojinin aşı alanındaki ilk önemli basamağı oldu. HBV'e karşı etkili bir rekombinant aşının kullanılmaya başlaması ancak bundan 10 yıl sonra, 1980'li yılların ortalarında gerçekleştirildi. Günümüze gelindiğinde viral kaynaklı beş tür hepatitin tanımlandığı görülür. Ancak ne yazık ki, virüse karşı bağışıklığı sağlayacak aşılar bu virüslerin tamamı için geliştirilememiş.

HAV, etkin aşıların geliştirilmiş olduğu bir tür. Hepatit A'ya karşı korunma sağlayacak aşının üretiminde temelde üç yaklaşım var. Bunlardan ilki, rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş ve virüste bağışık yanıtı uyaracak protein yapısındaki maddeyi içeren çözeltinin aşı olarak formüle edilmesi şeklindeki kullanımıdır. Elde edilen protein, rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş olduğundan saf olacak, organizmaya virüs verilmediğinden hastalık tehlikesi ortadan kalkacak ve böylece beklenmeyen bir etkiyle de karşılaşılmayacaktır. İkinci yöntem, organizmaya virüsün daha az zararlı etkiye sahip bir tipinin verilmesidir ki, bu tip aşıya canlı atenüe aşı adı verilir. Atenüe edilme işlemleri, üretimde organizmanın bulunduğu ortam koşullarının değiştirilmesiyle, insanda hastalık yapamayan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilirken rekombinant DNA teknolojisine başvurulur. Daha az zararlı etkiye sahip tiplerin eldesi virüslerin DNA'sında yapılan değişikliklerle sağlanabilir ki, bu da rekombinant DNA teknolojisinin uygulamalarından biridir. Aşının hazırlanmasında üçüncü yöntem ise, hastalık etkeni virüsün formaldehit adı verilen bir maddeyle aktifliğinin giderilmesi, yani inaktive edilmesine dayanır. Aşı için gerekli virüs plazmadan elde edilebileceği gibi, hücre kültürü kökenli de olabilir. Hücre kültürü bir bakıma virüsün çoğalması için uygun ortam olduğundan virüsün çoğaltılması amacıyla kullanılır. Virüsün hücre



Rekombinant DNA teknolojisi ürünü hepatit B aşısının eldesi. Yüzey antijeni geni virüsten ayrıldıktan sonra maya hücresine nakledilir ve maya hücreleri uygun ortamda çoğalır. Maya hücrelerince üretilen yüzey antijenleri ayrılır ve aşı haline getirilmeden önce saflaştırılır.

vericileri arasında yüzde 1'in altında bulunmasına rağmen, kan nakli sayısıyla doğru orantılı olarak arttığı da saptanmış ve bu oranın, sürekli hemodiyaliz yapılan hastalarda yüzde 18-46'ya kadar yükseldiği gösterilmiştir.

HDV enfeksiyonu ise, HBV enfeksiyonuyla yakın bir dağılım benzerliği göstermektedir. Bu nedenle korunma, esas olarak B hepatitine benzer olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Türkiye'de D hepatitinin damar yolundan ilaç kullanımı ve kan ürünleri ile bulaşma riski birçok ülkeye göre daha az, ancak cinsel ilişki yoluyla ve aile içi yayılım sıktır.

Siroz ve karaciğer kanseri gibi ölümcül sonuçlara varma riski yüksek olan B, C ve D hepatitlerinden de, immünglobulin ve aşı ile özgül olarak korunulabilir. Hepatit B immünglobulini (HBIG) hastayla temastan önce ve sonra kullanılabilir; önemli bir kullanım alanı da hasta anneden doğan bebeklere uygulanmasıdır. Bunun dışında, aşının bulunmasından ve kan vericilerinin HBV açısından taranmasından sonra HBIG'ne gerek kalmamıştır. Piyasada plazma kökenli ve rekombinant teknolojiyle üretilen aşılar mevcuttur. HBV aşısı, aynı zamanda HDV'ye karşı da korunma sağlar; çünkü eksik bir virüs olan HDV, HBV yüzey antijeni (HBsAg) olmaksızın insan vücudunda hastalık yapamaz. HCV'ye gelince, bugün bu virüse karşı özgül bir korunma yoktur; bu özelliğiyle de HCV, AIDS etkeni olan HIV'e benzemektedir.

Sonuç olarak, viral hepatitlerden korunmanın ilk basamağını, toplumun sağlık koşullarının her düzeyde denetlenmesi ve iyileştirilmesi oluşturur. Bu, aslında başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hemen hemen tüm hastalıklar için geçerli. Ancak, viral hepatitlerle mücadelede atılması gereken ilk adım, bu hastalığın bilinen beş tipinin de ülkemiz için ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunun kabul edilmesi; çünkü ancak o zaman, örgütlü bir etkinlik için gerekli adımlar atılabilir.

Bugün ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya, gizli bir salgın tehdidi altında. Bu salgının adı viral hepatit. Viral hepatite yol açan etkenlerin henüz çok az bir kısmı aydınlatıldı. Bu çok bilinmeyenli denklemin çözümü, daha uzun yıllar alacağa benzer.

Viral hepatitlere toplum sağlığı açısından bakıldığında çok az şeyin yolunda gittiğini görüyoruz. Ancak, yolunda gidenler de, bize en azından, sarı alarmın kırmızıya dönüşmesini önleyebilme fırsatına sahip olduğumuzu gösteriyor.

Viral hepatitler, bin parçalı bir yap-boz oyununa da benziyor. Gönül ister ki, bin parçayı biraraya getirerek oluşturduğumuz resmi, karşısına geçip sağlık ve keyifle seyredelim!

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dr. Bülent Sıvrı

Kaynaklar

American Association for the Study of Liver Disease (AASLD);
Postgraduate Course: Viral Hepatitis A to F (An update); Chicago,1994.
1. Ulusal Hepatoloji Kongresi; İstanbul, 1995.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
European Association for the Study of the Liver (EASL); 29th Annual Meeting; Atina, 1994
2.Viral Hepatit Sempozyumu; Ankara,1994.
Interferon Alfa-2b in the Management of Chronic Viral Hepatitis; SPI, 1993.
International Symposium on Viral Hepatitis; Atina, 1994.
Semptoma Yönelik Tanı Elkitabı, Ed.Dr.H.Friedman; Çev.Dr.T.Pınar, 1988.
Viral Hepatit '94; Viral Hepatitle Savaşım Derneği (VHSD); Ed. K.Kılıçturgay, 1994.

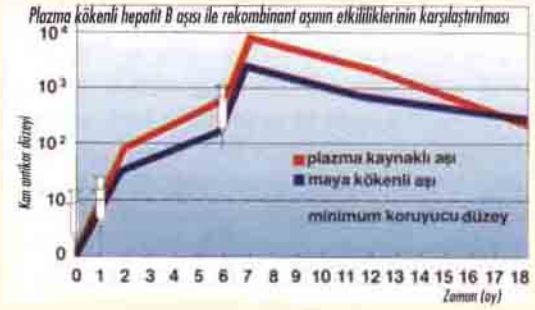
içinde hücreye ait genetik materyali kullanarak çoğaldığı hatırlanacak olursa, inaktive edilecek virüsün bu ortamda çoğaltılarak ortamdan ayrıştırılması uygun bir yöntem olacaktır. HAV'a karşı bağışık yanıt oluşturmak için tek dozluk aşı önerilmekte ve bu dozla en az bir yıl sürecek etkin bağışıklık sağlanmaktadır.

HBV aşısı da üretim açısından HAV aşısından farklı sayılmaz. Plazma kökenli ve rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş iki tür aşı var piyasada. Plazmadan elde edilenin kaynağı, HBV taşıyıcısı olan insanlardır. Plazmadan saflaştırılarak elde edilen virüsler inaktive edilerek aşı olarak insana uygulanır.

Rekombinant DNA teknolojisiyle HBV aşısının eldesindeki ilk basamak, virüsten yüzey antijenlerinin üretiminden sorumlu genlerin eldesidir. Yüzey antijenleri, virüsün bağışıklık sistemi tarafından tanınmasından sorumlu kısımlarıdır. Eğer virüsten bu kısım ayrıştırılabilir ve maya hücresi gibi model bir mikroorganizmaya aktarılırsa, maya hücresi bu yüzey antijenlerini üretmek üzere programlanacaktır. Bunların ortamdan ayrıştırıldığı ve aşı halinde vücuda verildiği düşünülürse ilk buluşmada hastalık görülmeksizin yalnızca bağışık yanıt oluşacaktır. Artık ikinci buluşma için virüse, etkin bir karşılama komitesi tarafından "hoşgeldin partisi" hazırlanabilecektir!

Hepatit B'ye karşı aşılamada 2 ya da 3 dozluk aşı uygulaması öngörülüyor. İlk doz, gerekli yanıtı oluşturamadığından daha sonraki dozlara gerek görülmüş. Etkinliği konusunda verilen rakam ise %97 -ki bu da bir aşı için oldukça yüksek bir etkililik anlamına gelir. Bu üç dozun tek doza indirilmesine yönelik de çalışmalar sürüyor. Antijen, polimer adı verilen maddelerden biriyle kaplanıyor ve vücuda verildikten sonra kontrollü hızda belli bir süre salınıyor. Henüz patenti alınmış bir ürünü olmasa da yakın gelecekte piyasadaki yerini alacağı kanısı bu alan çalışanları arasında yaygın.

HEV'e karşı da yine geliştirilme aşamasında ürünler var. Immünologların verdiği bilgiye göre, bu virüs hücre kültürlerinde çoğaltılamıyor. Bugün virüsün yüzey antijenlerinden birini kodlayan gen saptanmış ve ayrıştırılmış. Gen, laboratuvarda büyütülmesi kolay olan ipekböceği hücrelerine yerleştirilerek protein yapısındaki yüzey antijenlerinin üretilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu antijenlerle hazırladıkları aşıyı, hepatit B enfeksiyonuna karşı benzer duyarlık gösteren Afrika Maymununa enjekte etmişler. Maymunlar virüsle karşılaşmalarına rağmen bir aylık süre sonunda hastalığın belirtilerini göstermemişler. Aşının insanlara uygulanması için daha yapılması gereken birçok test var. Ancak tüm bu testler gerçekleştirildiğinde HEV'in sorun olmaktan çıkacağı da bir gerçek.

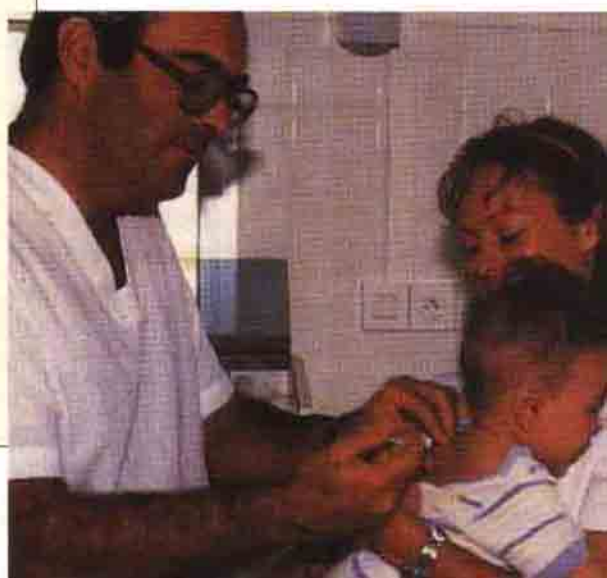


1980'li yılların sonlarında tanımlanan HCV'e karşı aşı geliştirilmesi de aşılması gereken yepyeni sorunlarla karşı karşıya bırakmış bilim adamlarını. Şempanzelerle yapılan bir araştırmada hepatit C hastalığını geçirmiş olanların ikinci kez aynı virüsle karşılaştıklarında yeniden hastalandıkları saptanmış. Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü Hepatit Virüsü Bölümü'nden Robert Purcell, bir hastalığa karşı doğal bağışıklık sağlanamıyorsa etkene karşı aşı geliştirilmesinin de biraz umutsuz olacağını söylüyor. Ancak tüm bu sorunların HCV'e karşı oluşturulan bağışık yanıtın anlaşılmasıyla çözülmesi umuluyor. Gelecek için ilk hedef, viral immünolojisi ve moleküler biyolojinin anlaşılması olarak belirlenmiş. Ancak bundan sonra aşı geliştirilmesi için yapılabilecekler açığa çıkacak.

Didem Sanyel

Kaynaklar

gopher://gopher.tvnet.org:70/gg/newsgroups/hiv/1366
Department of Health Welsh Office, Scottish Home and Health Department, Immunisation Against Infectious Diseases, 1990.
Grist N. R., Ho-Yen D. O., Walker E., Williams G. R. Diseases of Infection, 1993.
Emergy A. E. An Introduction to Recombinant DNA, 1987.

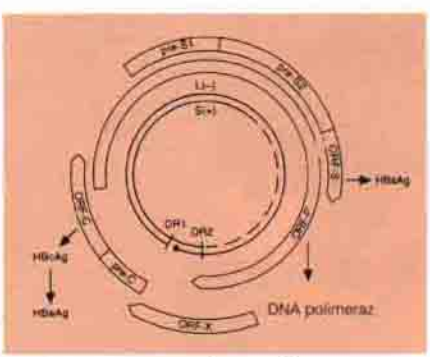


HBV Mutantları ve HCV Genotipleri

Dr. Ayşe Özer
MÜTF,Tıbbi Biyoloji ve Genetik

Son yıllarda moleküler biyoloji alanında ulaşılan teknolojik gelişmeler, B ve C hepatitlerine neden olan virüslere ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlamıştır. Özellikle HBV hakkında derinleşen bilgimiz, tipik olmayan virolojik bulgularla seyreden B hepatitlerini daha iyi anlamamızla birlikte, tedavi ve aşı konusunda daha etkili olabilmemize yardımcı olmaktadır. Başta PCR (Polymerase Chain Reaction) olmak üzere, çeşitli moleküler biyoloji teknikleriyle varılan noktada, HBV ve HCV mutasyonlarına ilişkin önemli adımlar atılmıştır.

HBV mutantları. Son 5 yıl içinde HBV'nin çeşitli mutasyonları görülmüş olup, bunların iki tipi biraz daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Söz konusu olan her iki mutasyonda da virüs genomundaki amino asit dizisiminde bir nükleotit değişir ve bu değişiklik konak hücresine sunulan viral antijenlerde önemli farklılaşmalara yol açar. Antijenlerdeki bu farklılaşma, hastalığın klinik seyrini değiştirdiği gibi tedavinin ve aşılamanın da başarı şansını etkileyebilir. Mutant tipteki virüslerin ortaya çıkardığı atipik B hepatitlerinin serolojik (kan serumunda bulunan virüs göstergeleri) özelliklerine geçmeden önce, tipik bir kronik B hepatitinde rastlanan serolojik bulgulara kısaca değinmekte yarar var. "Vahşi virüs" adı verilen mutasyona uğramamış HBV'nin enfekte ettiği hastadaki belirleyici serolojik göstergeler şu şekilde sıralanabilir: HBsAg (+), HBV-DNA (+) ve HBeAg (+). Bunlardan HBsAg (yüzey antijeni) virüsün vücutta bulunduğunu, HBV-DNA (virüs DNA'sı) ve HBeAg (zarf antijeni) virüsün replikasyon (çoğalma) döneminde olduğunu, yani destekleyici biyopsi bulgularıyla birlikte kronik aktif hepatit in varlığını gösterir. Ancak, aktif replikasyonu gösteren en önemli bulgu HBeAg'dir. Burada kabaca açıklanmaya çalışılacak olan olgu bu mutasyonlarda HBeAg ve HBsAg' nin atipik olarak karşımıza "negatif" çıktığı durumlardır.



HBV genomunun şematik çiziminde mutasyon bölgeleri görülüyor.

Öncelikle HBeAg sentezinin yapılamadığı ve serolojik testlerin HBeAg (-) sonucunu verdiği mutasyonları inceleyelim. "Pre-kor bölgesi mutantları" adı verilen bu tip HBV virüsleri, en sık rastlanan HBV mutantlarıdır. Bu durumda, aktif replikasyon göstergesi olan HBV-DNA'nın varlığına rağmen, HBeAg serumda saptanamamakta, ama "vahşi virüs" enfeksiyonunda bir düzelme göstergesi olan anti-HBe antikorlarına rastlanabilmektedir. Oldukça karışık bir süreç sonucunda ortaya çıkan bu tablo, aslında kesinlikle bir iyileşme olmayıp, pre-kor mutant tip virüsle kronik olarak enfekte olunduğunun kanıtıdır. Anti-HBe antikorlarının ortaya çıkış nedeni, HBeAg ve HBcAg (kor antijeni) antijenlerinin aynı gen tarafından kodlanmasıdır. Bu nedenle, HBeAg sentezinin bozulduğu bu mutasyon durumunda kan serumunda anti-HBe antikorlarına rastlanmaktadır. Pre-kor mutasyonlarının, HBV'nin karaciğer hücresindeki replikasyon döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin, 1896. nükleotit bölgesinde oluşan G-A mutasyonu 28. kodonun TGG (timidin, guanin, guanin) amino asit diziliminin TAG'ye (timidin, adenin, guanin) dönüşümüne yol açar; yani adenin (A) guaninin(G) yerine geçmiştir. Bu mutasyon, HBeAg sentezini durdurur. Bu tip virüs enfeksiyonu olan hastalardaki karaciğer harabiyeti genellikle daha ağır olup, alfa-interferon tedavisine cevap verme şansı daha düşüktür; çünkü bu mutantların hücresel bağışıklığı ilgilendiren savunma mekanizmasını bozduğu düşünülmektedir.

İkinci sırada yer alan mutasyon tipi ise virüsün kılıf bölgesinde, yani pre-S ve S geninde ortaya çıkan mutasyonlardır. S geni bölgesinde bulunan 23 amino asitlik "a" tipi antijenik determinant (belirleyici), HBV alttipleri arasında en az değişkenlik gösteren bölgedir. Bu nedenle, HBV aşılarında en çok bu bölge kullanılır. Ancak, burada oluşan bir mutasyon, aşıya rağmen enfeksiyonun ortaya çıkmasına ve devam etmesine yol açar. Buna da "anti-HBs escape mutantı"adı verilir. Enfeksiyon ya da aşılama sonrasında gelişen bağışıklıkta beliren anti-HBs antikorlarının önemli bir bölümünü "a" determinantını tanıyan antikorlar oluşturur. Ancak, HBV'nün bu bölgesinde oluşan mutasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılaşma, antikorların teorik olarak tanımaları gereken bölgeyi algılayamamaları şeklinde sonuçlanır. Ayrıca, değişime uğramış olan antijen, aynı nedenlere bağlı olarak serolojik testlerle de saptanamayabilir; yani test HBsAg (-) sonucunu verebilir. Bununla birlikte, anti-HBs antikorunun varlığı hastalığın atlatıldığı ya da aşı ile bağışıklığın sağlandığı izlenimini verse de, hasta aslında kronik hastalık döneminde olabilir. Bu tip mutasyonların en sık rastlanılanı,145. amino asitteki glisinin arjininle yer değiştirmesidir. Sonuç olarak, bu tip mutasyonlar aşı geliştirilmesinde önem taşımakta olup, arjinin içeren -veya bir başka deyişle, mutant virüs dizilimlerini de içeren- aşı elde etmek için çalışmalar devam etmektedir.

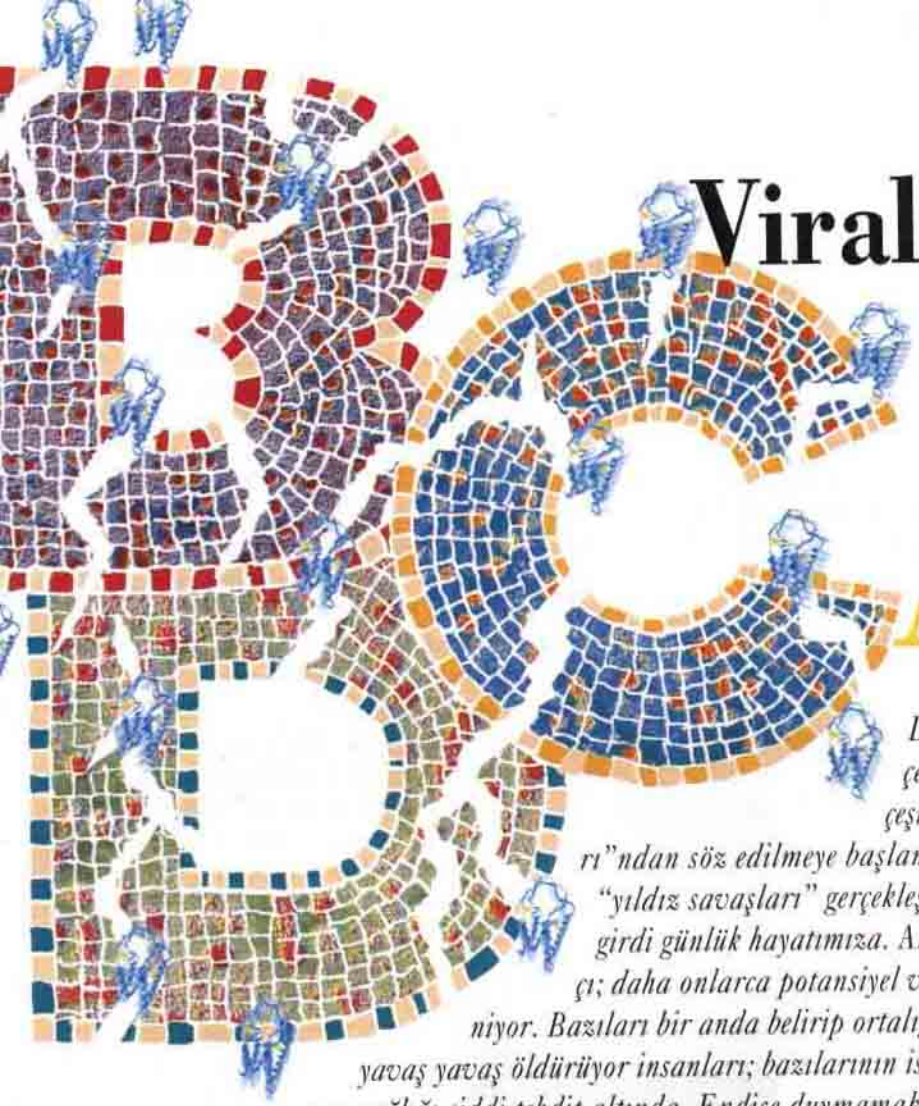
HCV genotipleri. HCV genomunun amino asit dizilimi analizlerinde, bazı dizilimlerin özdeş olmayıp, yalnızca %68-92 oranında bir özdeşlik bulunduğu saptanmıştır. Bu saptama, farklı HCV genotiplerinin bulunduğunu düşündürmüştür. Daha sonra çeşitli genotipler ayrıştırılmış ve bunlar bazı özelliklerine göre sınıflandırılarak adlandırılmıştır. NS5 ve E1 nükleotit dizilerinde yapılan filogenetik (gen yapısına ilişkin) analizler, 11 alttip içeren 6 ana HCV genotipini ortaya çıkarmıştır.



HCV genomunun organizasyonu (C: Kor, E: Zarf, NS: Yapısal olmayan bölgeler)

HCV genotipleri üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bazı ülkelerde birçok genotipin birarada bulunduğunu, bazılarında ise yalnızca bir tipin baskın olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tip 1b'nin daha çok bulunduğu düşünülmektedir.

Halen yürütülmekte olan çalışmalarda HCV genotipleri ile HCV'ne bağlı siroz ve karaciğer kanseri arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Genotiplerin, ayrıca, alfa-interferon tedavisinin sonuçlarını da etkilediği düşünülmektedir. HCV genotipleri, bulaşma yollarının belirlenmesine de ışık tutabilir. Örneğin, anne ve bebekte aynı genotiplerin bulunması, bulaşmanın doğum sırasında gerçekleştiğini (vertikal geçiş) göstermektedir.



Viral Hepatitler

Sarı Alarm

Doğa dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre ve insan sağlığı sorunlarıyla birlikte, çeşitli yayın organlarında "virüs savaşları"ndan söz edilmeye başlandı. Henüz birer bilim-kurgu öyküsü olan "yıldız savaşları" gerçekleşmeden, virüs savaşları olanca şiddetiyle girdi günlük hayatımıza. AIDS, grip, Ebola bunlardan yalnızca birkaçı; daha onlarca potansiyel virüs salgını tehdidi altında olduğumuz biliniyor. Bazıları bir anda belirip ortalığı kırıp geçiriyor; bazıları sinsice ilerleyip, yavaş yavaş öldürüyor insanları; bazılarının ise ne yapacağı hiç belli olmuyor. Kısacası, insan sağlığı ciddi tehdit altında. Endişe duymamak mümkün değil! Bazı virüslerin yol açtığı bulaşıcı bir hastalık olan viral hepatite gelince, onunla yüzyıldan fazla bir süredir birlikte yaşıyoruz. Ancak bu, onu inceden inceye tanıdığımız anlamına gelmiyor; çünkü etken olan virüslerin sayısı giderek artıyor; hem yeni virüsler katılıyor hem de eski virüs tipleri hızla çoğalıyor. Herşeye rağmen bugün, kendimizi bu virüslere karşı koruyabilecek bilgi ve araçlara kısmen sahibiz. Yeter ki bunları kullanabilelim!

BÜTÜN DÜNYADA oldukça yaygın bir salgın hastalık grubu olan viral hepatitler, çoğumuzun "sarılık" olarak bildiği hastalıktan başka bir şey değil aslında. Hani şu karaciğeri bozan, insanı elden ayaktan kesip halsiz bırakan, her yanını sarıya boyayan, yağlı yiyecekleri ve alkollü içecekleri yasak ettiren, uzun süre yatağa yatıp dinlenmeyi ve iyi beslenmeyi gerektiren "sarılık" işte! Oysa, durum tam olarak böyle değil; çünkü "sarılık" demek "viral hepatit" demek değil. Sarılık, viral hepatitlerin yalnızca bir bulgusu; çıplak gözle görülebilen, ancak her zaman ortaya çıkmayan tek nesnel bulgusu. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sarılık, 100 viral hepatitli hastanın ancak 10 kadarında görülüyor; geriye kalan 90 hasta bu hastalığı sarılıksız geçiriyor.

Peki, nedir viral hepatit? Viral hepatiti tanımlamak için fazla derinlere dalmak, ayrıntılara girmek gerekmiyor; çünkü bu hastalık en kısa ve açık biçimde adıyla tanımlanabiliyor. Viral hepatit, çoğunlukla Latince kökenli tanımlayıcı sözcükler kullanan tıp dilinde, virüslerin yol açtığı karaciğer iltihabı anlamına geliyor. Gerçekten de bu hastalıkta vücuda kan ya da ağız yoluyla giren virüs, karaciğere yerleşip çoğalarak karaciğer hücrelerinin (hepatosit) bozulmasına, hatta ölümüne neden oluyor. Sonuçta, karaciğer dokusunun büyük bir bölümünde tahribat yaparak bu organın, vücut için yaşamsal önemi olan işlevlerini bozabiliyor. İşte tedavide de gözetilen başlıca nokta bu, yani karaciğeri işlev bozukluğuna varmadan kurtarabilmek.

Viral hepatitlerle yüzyıldır tanışıyorsak da, onu karşımıza çıktığı her yerde daha ilk bakışta tanıyamıyoruz; çünkü hastalar çoğunlukla son derece genel, birçok başka hastalığı da düşündürebilecek yakınmalar ve muayene bulgularıyla çıkabiliyor karşımıza. Hastaları doktora gitmeye zorlayan en sık yakınma aşırı halsizlik ya da çabuk yorulma. Buna bazen belirsiz eklem ve kas ağrıları, karın ağrısı veya hazımsızlık da eşlik edebiliyor. Yukarıda değindiğimiz gibi sık olmamak üzere, sarılık da görülebiliyor; ancak sarılık her zaman aynı şekilde çıkmıyor karşımıza; bazen yalnızca göz akları (sklera) hafifçe sararıyor, bazen de bütün vücut sararmış olabiliyor. Bu yakınmalarla gelen bir hastayı muayene eden doktor karaciğeri büyük, hassas ya da ağrılı bulduğunda, öncelikle viral hepatiti düşünüyor ama, bundan emin olabilmesi için birçok laboratuvar incelemesinin yapılması gerekiyor. İlkin, başta karaciğerin olmak üzere çeşitli organla-

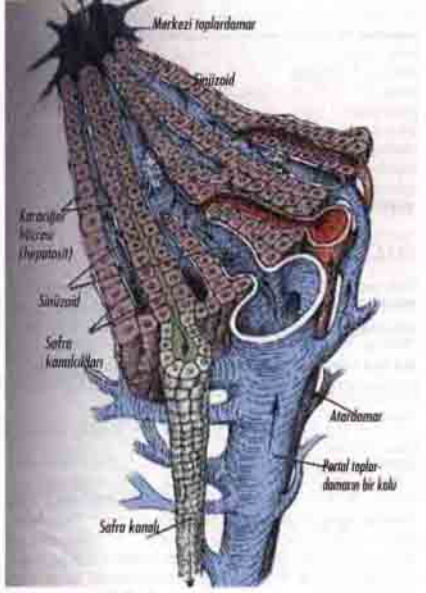
rın durumunu gösteren kan ve idrar testleri yapılıyor. Ardından, virüsün kanda ortaya çıkan göstergelerine (seroloji) bakılıyor. Gerekirse ultrasonografik incelemelere ve karaciğer biyopsisine başvuruluyor. İşte kesin tanı, bütün bu işlemler yapıldıktan sonra konabiliyor. Bundan sonra da karaciğer iltihabının tipine ve evresine göre olduğu kadar, neden olan virüsün tipine göre de tedavi seçenekleri değerlendiriliyor.

Viral hepatitleri etkeni olan virüslerle birlikte biraz daha ayrıntılı biçimde irdelemeden önce, dilerseniz, sarılığın ne olduğuna ve ne gibi durumlarda ortaya çıktığına kısaca değinelim. Bu, konumuz açısından da oldukça önemli; çünkü, vurgulamaya çalıştığımız gibi sarılık, neredeyse bütün dünyada halen salgın durumunda olan viral hepatitlerin, hastaların az bir kısmında ortaya çıkan ve çıplak gözle görülebilen tek bulgusu. Bu, biraz nükteli bir deyişle, görünmeyen bir salgınla karşı karşıya olduğumuz anlamına da geliyor.

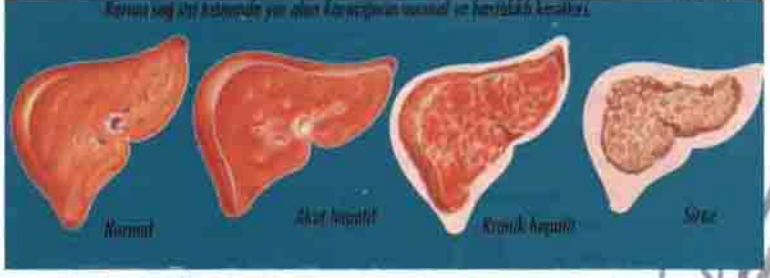
Sarılık, vücutta normal olarak az miktarda bulunan bir safra boyasının, yani *bilirubin*'in kandaki yoğunluğunun aşırı derecede artmasına bağlı olarak dokuların sarı renk almasıdır. Bilirubinin büyük bir kısmı, bir alyuvar (eritrosit) maddesi olan "hemoglobin"in "hem" adlı parçasından kanda üretilirken, geri kalanı karaciğerde bulunan kan proteinlerinden yapılır. Kanda üretilen kısım da karaciğere girdikten sonra, burada çeşitli işlemlerden geçer ve yapısı değişir. Daha sonra bir kısmı safraya verilip bağırsak bakterileri tarafından bir kez daha işlendikten sonra dışkı ile atılırken, bir kısmı yeniden kan dolaşımına döner ve böbreklerden süzülerek idrarla atılır. Kabaca çizmeye çalıştığımız bu düzeneğin dengesi bozulduğunda, bilirubinin kandaki miktarı artar ve dokular sararmaya başlar. Bu dengenin bozulmasına neden olan faktörler çok çeşitlidir. Örneğin, bilirubin üretiminin karaciğerin normalde karşılayamayacağı kadar çok artması (alyuvarların hızlı yıkımı), kandan gelen bilirubinin karaciğerdeki bir aksama nedeniyle işlenememesi (hepatit, kanser) ya da işlenen bilirubinin safra kanalına veya kanalında akmasını engelleyen bir tıkaç (safra taşı, safra kanalı ya da pankreas tümörü) olduğunda sarılık görülebilir. İşte viral hepatitlerde de karaciğer hücreleri bozulduğundan, normal işlevler aksar ve kandaki bilirubin düzeyi belli bir eşiği aştığında, önce göz aklarından başlayarak tüm vücuda yayılan sararma, yani sarılık ortaya çıkar.

Karaciğerin bu duruma gelmesine neden olan başka mikroorganizmalar, yani mikroskopla görülebilen çok küçük canlılar da vardır; ama bazı virüsler bu mikroorganizmalar içinde özel bir öneme sahiptir. *Hepatit virüsleri* denen bu virüsler, yalnızca karaciğerde hastalık oluştururlar. Bir başka deyişle, hepatit virüsleri üreyebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için özgül olarak karaciğere ihtiyaç duyarlar. Artık viral hepatitleri irdelemeye başladığımız bu paragrafta vurgulanması gereken önemli bir konu da, birden çok virüsle karşı karşıya olduğumuz. Bugüne dek doğrudan hepatit yapan, yani viral hepatit etkeni olan 5 tane virüs tanımlanmıştır. Bunlara sırasıyla A, B, C, D, ve E tipi hepatit virüsleri adı verilir ve yol açtıkları hepatit tipleri de yine bu virüslerin adıyla anılır. Bununla birlikte, A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri, yalnızca şimdilik bilinenler; bir de var olduğu düşünülen, fakat henüz kesin olarak gösterilememiş virüslerden (en azından bir tane) bahsediliyor son günlerde. Yakında, F tipi hepatit virüsü de dahil olabilir bu listeye.

Bu 5 tip virüsün neden olduğu karaciğer hücresi hasarı birbirinden farklı olmakla birlikte, ortak özellikleri iltihabi bir zarar oluşturmaları ve ortaya çıkardıkları klinik tabloların hepsinde bir akut hastalık döneminin (ani başlangıçlı ve belirgin işaretler veren hastalık tablosu) olmasıdır. Ayrıldıkları çizgi ise buradan itibaren başlar; bazıları (A ve E) yalnızca akut hastalık oluşturup kendiliğinden iyileşirken, diğerleri (B, C, D) kronikleşir, yani sürekli hale gelir. Toplum sağlığı açısından büyük tehlike oluşturanlar, işte bu son üç tipin neden olduğu kronik hepatitler, yani B, C ve D hepatitleridir. A ve E hepatitleri önemsiz bir sağlık sorunu olmamakla birlikte, sonuçları B, C ve D gibi ölümcül değildir. Oysa, kronikleşmiş B, C ve D hepatitleri, tedavi edilmediklerinde, *siroz* ve *karaciğer kanseri*'ne yol açabilir. HBV (Hepatit B Virüsü) kanserle ilişkisi belirlenen ilk virüsler arasında yer alırken, HCV (Hepatit C Virüsü) için henüz yüzde yüz kesinlikte bir iddiada bulunulamamaktadır. Dahası, HBV nedeniyle karaciğer kanseri olmak için, mutlaka hastalığın belirgin bir klinik döneminde olmak gerekmez; kronik HBV taşıyıcısı olmak, yani belirgin bir hastalık tablosu olmamasına karşın vücutta bu virüsü taşımak bile kanser olmaya yetebilir. Aslında, "kronik taşıyıcılık" ve "kronik hastalık" kavramları bugün en tartışmalı konulardan biri. Bazı araştırmacılar "Kronik taşıyıcılık yoktur, yalnızca kronik hastalık vardır" derken, diğerleri taşıyıcıları hasta olarak görmeyip, yalnızca bulaştırıcı faktör olarak değerlendirmektedir; kuşkusuz bunların hastalanmayacağına ilişkin en ufak bir garanti de yok. HCV için durum biraz daha farklı. HCV'nin kanserle ilişkisi HBV kadar kesin değilse de bugün, birçok karaciğer kanserli hastada HCV'nin varlığına ilişkin kanıt bulunabiliyor. Örneğin, ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, karaciğer kanserli hastaların yüzde 12-13'ünde virüsle mücadele etmek için bağışıklık sistemi tarafından yapılan anti-HCV antikoru saptanmıştır. Herhangi bir şikâyeti bulunmayan kişide bile HCV'nin kanıtına (anti-HCV antikoru ve HCV-RNA) rastlandığında, bu kişi hasta olarak ele alınır ve tedavi programına sokulur. D hepatitine gelince, HDV (Hepatit D Virüsü) ve oluşturduğu karaciğer iltihabı hakkında bilinenler henüz çok yeni ve diğerlerinde olduğu kadar ayrışmış durumda değildir. Bu nedenle, bu yazıda D hepatitinden ayrıntılı olarak söz etmeyip, yalnızca HBV taşıyanlarda hastalık oluşturdu-



Bir karaciğer lobülünün şematik görüntüsü.





günu söylemekle yetineceğiz. İşte bu kadar dallı budaklı bir konu olan viral hepatitler, şu bizim bildik sarılık olmasına karşın, araştırmacıları yüzyıldır nefes nefese peşinde koşturuyor. Daha da çok koşturacağa benzer; çünkü her yeni bulunan, önceki vargıları her zaman değiştirmese de, bir bilinmeyeni daha getiriyor beraberinde!

Sarılık Nasıl Viral Hepatit Oldu?

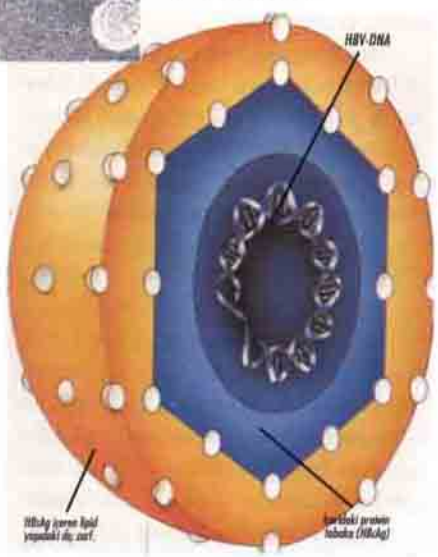
Viral hepatitin ilk bilimsel tanımı, 1865'te Alman patoloji uzmanı Rudolf Virchow tarafından yapılmış ve iltihabi sarılık anlamında *kataral ikter* şeklinde adlandırılmış. Bu addan anlaşılabileceği gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, hastalık henüz esas olarak sarılık şeklinde biliniyordu. Çok küçük canlıların (mikroorganizmaların) yol açtığı bir karaciğer iltihabı olduğuna ilişkin veriler vardı; ancak hiçbir şey tam olarak aydınlatılamamıştı.

Sarılığa ilişkin ilk gözlemleri, birkaç bin yıl önce yapan Çinliler ve ilk kayıtları tutan Babil Talmudları'yla Hipokrat'tan sonra epey yol katedilmiş, ancak sarılık bir bilmece olmayı sürdürmüş. 8. yüzyılın ortalarında Papa Zacharias'ın Mainz Başpiskoposu'na yazdığı bir mektupta, sarılığın bulaşıcı bir hastalık olduğu yolunda ifadeler var; Papa, bu mektupta sarılık salgınından söz ederek, hastaların sağlıklı insanlardan ayrılması gerektiği üzerinde durmuş. 17., 18. ve 19. yüzyıllar boyunca da çeşitli toplulukları etkileyen sarılık salgınlarından sık sık söz edilmiş; hastalığın toplu halde yaşayan gruplar içinde daha sık görüldüğü, özellikle askerî birlikler içinde geniş çapta salgınlara yol açtığına değinilmiş.

Bilim adamları, 1865'te Virchow tarafından yapılan tanımdan sonra 1900'lü yıllara kadar salgınların hangi koşullarda ortaya çıktığını, nasıl bir hastalıkla karşı karşıya bulunulduğunu ve bulaşma yollarını araştırmış, ancak etkeni göstermeyi başaramamıştı. Bu dönemde, hastalığın kirli yiyecek ve içeceklerle ağız yolundan bulaşabileceği gibi, kirli şırıngalarla kan yolundan da bulaşabileceği anlaşıldı. 1908'de, bulaşıcı sarılığa bakterilerden daha küçük mikroorganizmaların yol açtığına dikkat çekilerek, bunun bir virüs olduğu ileri sürüldü. Böylece, yıllardır sarılık olarak adlandırılan bu hastalık, nihayet viral hepatit adını almaya doğru ilk adımını atmış oldu. Bundan sonra araştırmalar viroloji alanında yoğunlaştı ve birbiri ardına yeni bilgiler edinildi, virüslerin bütünü ya da bazı parçaları gösterilebildi, tedavi seçenekleri incelendi, tanı kriterleri biraz daha geliştirildi.

Böylece 1974'e gelindiğinde, HAV'ın (Hepatit A Virüsü) neden olduğu A hepatiti ile HBV'nin neden olduğu B hepatiti hakkında, etkenleriyle birlikte oldukça ayrıntılı bilgi sahibi olunmuştu. Ancak, aynı yıl bunların dışında kalan bir viral hepatit daha tanımlandı. Bu tip, ne A hepatitine ne de B hepatitine benziyordu. Karaciğer biyopsi örneklerinde yapılan incelemeler sonucu, doku hasarının da ne HAV'ınkine ne de HBV'ninkine benzediği görüldü. Böylece, sorumlu virüs tanımlanamadığından, yeni bulunan hepatit tipi, bilimsel yayınlardaki yerini, "ne A ne B" anlamında NANB (Non-A,Non-B) hepatiti şeklinde aldı. Bu arada, "C hepatiti" adı önerildiyse de, birden fazla etkenin bu tabloya yol açabileceği düşünülerek, genel bir uzlaşmaya varılamadı.





Hepatit B Virüsünün (HBV) elektron mikroskopundaki görüntüsü (soldaki), şematik yapısı (alttaki).

NANB hepatitinin araştırılarak tartışıldığı sıralarda, HBV ve B hepatiti hakkında da bir hayli veri toplanmış ve tedavi çalışmaları hız kazanmıştı. Özellikle kronikleşmiş B hepatitinde birçok ilaç denendi ve sonunda bir bağışıklık sistemi düzenleyicisi olup virüslere karşı etki de gösteren *alfa-interferon*'la ilk olumlu sonuçlara ulaşıldı. Ancak araştırmacılar, bu gelişmenin keyfini pek uzun yaşayamadılar, çünkü bu kez de, 1977 yılında, dördüncü bir tip hepatitin varlığı anlaşıldı ve NANB'den farklı bir virüs bulundu. Bu virüsün en ilginç yanı, yalnızca HBV'nin yüzey antijenini (HBsAg) taşıyan hastaların karaciğerinde yerleşerek hastalık oluşturmasıydı. Buna da HDV (hepatit D virüsü) ya da "Delta ajanı" adı verildi. Ancak, NANB hepatiti sorunu henüz çözülememiş ve etken tanımlanamamıştı. Yapılan araştırmalarda, NANB hepatitine birden fazla virüsün yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulundu. En önemli kanıt, bulaşma yoluna göre hastalığın özelliklerinin değişmesiydi. Örneğin, ağızdan bulaşıyorsa genellikle daha hafif seyrediyor ve kronikleşmiyor, kan yoluyla bulaşıyorsa bunun tam tersi oluyordu. Bu kanıt üzerine incelemeler derinleştirildi ve 1989 yılında kan yoluyla bulaşan virüs gösterilerek, HCV (Hepatit C Virüsü) adı verildi. Ağızdan bulaşan etken ise, 1990'da tanımlanarak HEV (Hepatit E Virüsü) adını aldı.

Artık virüsler tanımlanmış, hastalıkların oluşumu ve doğal seyirleri büyük ölçüde aydınlatılmış, tedavi yolları araştırılmaya başlanmıştı. Viral hepatit, bulaşıcı bir hastalık olduğuna göre, etkene karşı geliştirilebilecek aşılarla korunmak da mümkün olabilirdi. 1981'de plazmadan elde edilen HBV aşısı, 1986'da ise rekombinant HBV aşısı bulundu. Aynı yıl HAV'a karşı da aşı geliştirildi. Bu alanda son beş yıl içinde daha büyük aşamalar kaydedildi. HBV'nin 2 ayrı alttipinin ("vahşi virüs" ve "mutant virüs") olduğu, bunların yol açtığı hastalık tablolarının, virolojik göstergeler ile klinik seyir ve tedaviye verdikleri cevaplar açısından farklı oldukları gözlendi. Her iki tipe karşı alfa-interferonla tedavi şemaları geliştirilerek daha iyi sonuç alınması sağlandı; hangi hastaların tedaviden yararlanma şansı olduğuna ilişkin kriterler bulundu. HCV enfeksiyonunun doğal seyri konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinildi ve alfa-interferonun bu hepatit tipinde de etkili olabileceği yolunda olumlu veriler edinildi. HCV'nin genotipleri saptandı ve tedaviye cevap oranının bu genotiplere göre değişebileceği görüldü.

Cevapsız kalan sorular teknolojiyi zorladı, teknolojik buluşlar da tanı, tedavi ve korunma yollarının gelişmesini sağladı. En önemli teknolojik buluş PCR (Polymerase

Chain Reaction) sistemi oldu. PCR, virüslerin genetik materyallerinin (RNA, DNA) saptanabilmesini olanaklı kıldı. İlaç endüstrisinde rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesiyle, ilaç ve aşılar kolayca üretilebilir duruma geldi. Böylece, 1800'lü yıllarda başlayıp, günümüze dek gelen bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda, tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan viral hepatite, birbirinden farklı 5 virüsün neden olduğu; hepsinin temelde karaciğer hücresine zarar vermesine rağmen, oluşturdukları doku hasarının birbirinden farklı olabileceği; bir kısmının akut bir başlangıçtan sonra kronikleşerek siroz ve karaciğer kanserine yol açtığı (B, C, D), bir kısmının ise akut dönemden sonra kendiliğinden iyileşerek kronikleşmediği (A, E) anlaşıldı. HAV'a karşı korunma, HBV'ne karşı korunma ve tedavi, HCV'ne karşı ise yalnızca tedavi yolları geliştirilebildi.

Geniş Çaplı Bir Salgın

Bu noktada akıllara, her şey bu kadar yolunda gittiğine göre mesele nedir, şeklinde bir soru gelebilir. Bu soruyu cevaplamadan önce, son yıllarda viral hepatit alanında yapılan epidemiyolojik çalışmaların (bir hastalığın belirli bir topluluk içindeki dağılım özelliklerinin incelenmesi) bazı sonuçlarına bakmakta yarar olduğu inancındayız; çünkü halen milyonlarca insan bu hastalığa neden olan etkenlerle birarada yaşıyor.

Sağlık koşulları kötü olan ülkelerde oldukça sık rastlanan A hepatiti, daha çok çocuklar arasında salgınlara yol açar. Gelişmiş ülkelerde ise koruyucu sağlık hizmetlerine bağlı olarak, hastalık daha sınırlı salgınlar halinde ve sıklıkla ileri yaş gruplarında görülür. Bu önemli bir noktadır; çünkü hastalığın şiddeti yaşla doğru orantılıdır. Çocuklar, başka bir sağlık sorunu yoksa, A hepatitini daha hafif geçirir ve genellikle sarılık görülmez. Bütün akut A hepatitlerinin yalnızca binde 1'inde ciddi ve hızlı bir karaciğer yıkımı (fulminant hepatit) gelişir; bunların da yarısı ölümle sonuçlanır. Ülkemizdeki hasta sıklığı ve yaş grubu yoğunluğu tam olarak bilinmemekle birlikte, her yüz kişiden 95 kadarının HAV'la karşılaşmış olduğu tahmin edilmektedir. En büyük tehlike, HAV'ın bu hastaların dışkılarında bulunmasıdır; çünkü virüs, genellikle dışkının bulaştığı su ve yiyeceklerle veya yakın temas yoluyla geçer; kan yolundan bulaşma hesaba katılmayacak kadar nadirdir.

Hepatit B etkeni olan HBV ile tüm dünyada iki milyardan fazla kişinin karşılaştığı ve halen, yüz hastadan 95'i gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere, 300-350 milyon kişinin HBV taşıyıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, her yıl ortalama 50 milyon B hepatitli yeni hasta saptanmaktadır. HBV'nin, insanda kanser ile ilişkisi belirlenen ilk virüslerden olduğunu yukarıda belirtmiştik. Epidemiyolojik çalışmalar, karaciğer kanserinin çoğunlukla HBV taşıyıcılığıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Konunun öneminin anlaşılabilmesi için, "çağımızın vebası" şeklinde nitelenen AIDS'le bir karşılaştırma yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz; çünkü aşağıdaki karşılaştırma ışığında viral hepatitlerin "çağımızın vebası" şeklindeki nitelemeyi, en azından şimdilik, AIDS'ten daha fazla hakettiğinin anlaşılabileceğini umuyoruz.:



Hepatit C Virüsü'nün (HCV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.

- Dünyada bir günde HBV enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin sayısı, AIDS nedeniyle ölenlerin sayısından fazladır.

-Dünya nüfusunun yarısına yakını (2 milyar) HBV ile enfekte iken, AIDS etkeni olan HIV (Human Immunodeficiency Virüs) taşıyıcı sayısı 10-12 milyondur.

-HBV, HIV'den 100 kat daha bulaşıcıdır; çünkü bir damla kandaki HBV sayısı HIV sayısından 100 kat daha fazladır.

-Kirli iğne batmasından sonra enfeksiyon riski AIDS'de binde 5, B hepatitinde ise binde 70-300 'dür.

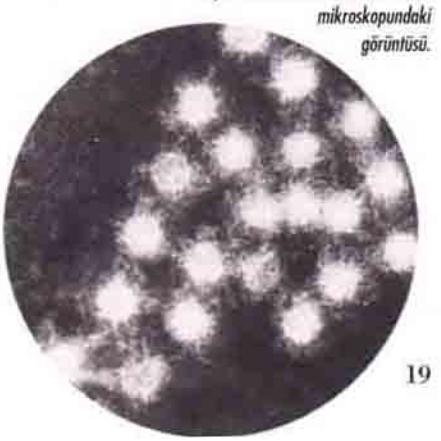
-Ülkemizde her 100 kişiden 5'i (3 milyon) HBV taşıyıcısı olup, en az 3 kişiden 1'i HBV ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, saptanan HIV'li hasta sayısı 400'dür.

İşte bu nedenlerle, tüm dünyayı ayağa kaldıran AIDS kadar B hepatitinin de bilinmesi ve önemsenmesi gerekir. B hepatiti, toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı nedeniyle, önemli bir ekonomik kayba yol açar.

C hepatitinin de tüm dünyada bir hayli yaygın olduğu düşünülüyor. Ancak, HCV'nin henüz çok yeni tanınıyor olması nedeniyle, B hepatitinde olduğu kadar kesin verilere sahip değiliz. Epidemiyolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre, C hepatitine dünyada en sık tropikal bölgelerde rastlanmaktadır. Bu bölgelerde yaşayan her 100 kişiden 6'sında HCV nin bulunduğu bilinmektedir. Bunu yüzde 3 sıklıkla Batı Akdeniz ülkeleri (başta İtalya'nın güney bölgeleri), yüzde 0,1-2 sıklıkla Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri izler. Dünya üzerinde ise yaklaşık 300 milyon kişinin HCV ile enfekte olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde henüz güvenilir veriler yok. Ancak, anti-HCV antikorunun henüz hastalık belirtisi bulunmayan her 100 kişiden 1'inde bulunduğu tahmin ediliyor. Bu tahmine göre, Türkiye'de 600 bin C hepatitli hasta olmalı. Bu oranın, hemodiyaliz hastaları ve sık kan verilen bazı kan hastalarında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. Akut C hepatitinin kronikleşme riski, akut B hepatitininkinden daha fazladır. Kronikleşen her 100 kişinin 20-30'unda 20 yıl içinde siroz gelişir. Sirozlu hastaların bir kısmında 10 yıl içinde karaciğer kanseri geliştiği de gözlenmiştir.

Yalnızca HBV taşıyan kişileri etkileyen HDV de şiddetli karaciğer hastalığı yapan önemli bir virüstür. HDV tek başına hastalık yapmadığı için, doku üzerindeki etkisinin HBV'den ayırdedilmesi güçtür. Ancak, gerek akut gerek kronik HDV enfeksiyonunda, klinik tablonun tek başına B hepatitininkinden daha şiddetli seyrettiği kabul edilir. Bunun yanısıra, karaciğer kanseri gelişme oranı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada yaklaşık 300 milyon HBV taşıyıcısının en az 15 milyonunda HDV enfeksiyonu olduğu sanılmaktadır. Türkiye'de de D hepatitinin sık olduğu tahmin ediliyor, ancak kesin rakamlar vermek yine mümkün değil. 1992 yılında yayımlanan bir çalışmaya göre, Türkiye'de de Akdeniz ülkelerindeki dağılım izlenmektedir. Bu ülkelerde HDV, HBV taşıyıcılarının yüzde 20'sinde, akut hepatitli hastaların yüzde 7-10'unda, kronik karaciğer hastalarının ise yüzde 30-40'ında bulunmaktadır. HDV enfeksiyonunun, ka-

Hepatit E Virüsü'nün (HEV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.







İlk önce göz akının sararmasıyla başlayan sarılık, zamanla bütün vücuda yayılır.

raciğer hastalığını ağırlaştırdığı, kronikleşmeyi artırdığı gözönüne alınırsa, hepatit B ve HBV taşıyıcılık oranının yüksek olduğu ülkemizde, HDV'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

HEV de tıpkı HAV gibi, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı veya yaygın salgınlar yapar. Sağlık koşulları yetersiz olan bu ülkelerde, HEV'in en önemli bulaşma yolu hastanın dışkısının karıştığı kirli sulardır. E hepatiti kronikleşmeyen, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşen bir hastalık olmasına rağmen, gebelerde çok daha ağır seyrederek yüzde 20'sinde ölüme yol açabilir. Yapılan az sayıdaki çalışma sonuçlarına göre, ülkemizde HEV, her 100 kişiden 6'sında görülmektedir.

Korunma ve Tedavi

Niyetimiz rakamlara boğmak değil sizi! Ancak, bu rakamlar dünyada milyonlarca insanın viral hepatit etkenleri ile birarada yaşadığını göstermesi bakımından önemli. Türkiye'de en azından 5-6 milyon kişinin bu virüslerle karşılaşmış olduğu düşünülebilir. Gerekli önlemler alınmadığı taktirde, nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamını tehdit eden bir tehlikeyle karşı karşıya olunduğu açık. Tedavi giderleri ve işgücü kaybı gözönüne alındığında, ülke ekonomisinin karşılaşabileceği darbenin ağırlığı da ortaya çıkar. O halde, ilk akla gelen soru, viral hepatitlere karşı mücadele planının nasıl belirlenebileceği olabilir. Cevabı, *tedavi* ve *korunma* olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Hangi tip olursa olsun, akut viral hepatitlerin özel bir tedavisi henüz yok. Birçok antiviral (virüslere karşı) ilaç denenmiş ama, hiçbiri tam başarılı bulunamamıştır. Bununla birlikte, akut hastalığın tedavisi mümkün olsa bile, sağlıklı kişilere bulaşma zinciri muhtemelen kırılamayacaktır. Çünkü bu hastalık büyük ölçüde, virüs yoğunluğunun en yüksek olduğu ve hiçbir işaret vermediği başlangıç döneminde bulaşır. B, C ve D gibi kronikleşme özelliği olan hepatit tiplerinin, kronik dönemde de bulaşıcı olduğu biliniyor. Ayrıca, HBV taşıyıcılarının da her yıl topluma 10.000 kadar yeni taşıyıcı kattığı tahmin ediliyor. Ülkemizde akut B hepatiti geçirenlerin ne kadarının taşıyıcı olduğu bilinmemekle birlikte, 100 akut olgunun 10 kadarının kronikleştiği düşünülmektedir. Akut C hepatitinde ise, kronikleşme oranı ortalama yüzde 50 civarındadır. Kronik B, C ve D hepatitlerinde

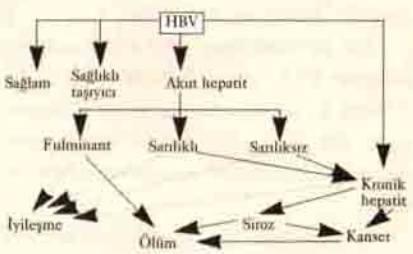
Kronik Viral Hepatit B ve C

Dr. Bülent Sivri
H.Ü.T.F., Gastroenteroloji

Karaciğerin hücre ölümü ve iltihabı ile seyreden ve virüslerle oluşan hastalıkları akut viral hepatit, kronik viral hepatit ve siroz şeklinde karşımıza çıkar. Karaciğerin, hiç düzelme olmaksızın 6 aydan daha uzun süren, yaygın ve ilerleyici iltihabına "kronik hepatit" denir. Burada B ve C tipi hepatit virüslerinin yol açtığı kronik hepatitler kısaca tartışılacaktır.

Hepadnavirüs grubu içinde yer alan HBV, bilinen en küçük DNA virüsüdür. Viral genom 3200 bazdan oluşmakta ve viral DNA'nın büyük bir kısmı çift iplikli, geri kalan kısmı ise tek iplikli yapı içermektedir. Virüsün yapısı, antijenleri, nükleik asidi ve çoğalması çok ayrıntılı olarak incelenmiştir. HBV'nin çeşitli hücrelere tutunduğu gösterilmesine rağmen, çoğalmanın hepatositlerde (karaciğer hücresi) olması, HBV'nin bir hepatotropik (karaciğere yönelen) virüs olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü hastalarda meydana gelen patoloji (hastalık) karaciğer sınırları içinde kalır. HBV sitopatik (dokuda hasar yapan) bir virüs değildir. HBV taşıyıcılığının karaciğer dokusu hiç zedelenmeden uzun yıllar devam etmesi, HBV'nin insan için sitopatik bir virüs olmadığını göstermektedir. Bu fikri destekleyen önemli bir bulgu, hücresel bağışıklık cevabı bozuk olan hastalarda enfeksiyonun ağır seyretmemesidir. Karaciğerde görülen zedelenme sitotoksik (dokuya zarar veren) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklık reaksiyonuna (hücresel immünite) bağlıdır. Hepatit B virüsüne karşı normal bağışıklık cevabı olan kişilerde, akut B hepatiti oluşur. Akut B hepatitinde virüsün karaciğer dokusunda yaptığı zedelenmenin mekanizmasını incelemek kolay değildir. Ancak yapılan çalışmalar, HBsAg'ye (virüs yüzey antijeni) karşı gelişen hücresel bağışıklık cevabının, hastalığın biyokimyasal olarak karaciğer zedelenmesinin saptandığı dönemle aynı zamana rastladığını göstermektedir. Bu da, sitotoksik T lenfositleri için karaciğer hücresi yüzeyinde belirlenen HBsAg'nin bağışıklık sisteminin hedefi olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca akut B hepatitinde hastalarda HBcAg'e (virüs çekirdeğinin yapısal antijeni) karşı oluşan sitotoksik T lenfositlerinin gösterilmesi HBcAg'ninde bir hedef olacağını açıklıkla göstermektedir.

HBV ile karşılaşan kişilerde ya klinik olarak belirgin ya da hiçbir bulgu olmaksızın (subklinik - anikterik) hepatit oluşur. Bir kısmı ise hastalık oluşturmaz, ancak taşıyıcı olarak kalır. Çok az bir kısmında ise hastalık çok ağır bir klinik tablo ile seyreder (fulminant hepatit) ve karaciğer harabiyeti ve ona bağlı yetmezlik sonucu hasta kaybedilir. HBV ile enfekte erişkinlerin % 10'unda, enfekte yeni doğanların ise % 98'inde hastalık kronikleşmektedir. Kronikleşmiş bu vakaların da büyük kısmında hastalık ilerlemekte ve karaciğerde hücre zedelenmesi, bazı odaklar halinde hücresel çoğalma ve bağ dokusu artışı ile karakterize olan siroz gelişmektedir. Siroz sonucunda da, karaciğer fonksiyonlarında giderek azalma ve karaciğer koması, yemek borusundaki damarlarda varisler (genişlemeler) ve bu damarlardan kanamalara, portal damarlarda basınç artışı ile hasta karnında su toplanmasına, kısacası karaciğer yetmezliğine yol açmaktadır. Bu hastalarında bir kısmında zamanla hepatosellüler kanser (karaciğer kanseri) gelişmektedir.



HBV ile oluşan viral persistans (virüsün mevcut durumunu koruması), T hücrelerinin özgül olarak HBV antijenlerini tanımaması ile ilgilidir. Bu fikir klinik bulgularla da doğrulanmaktadır. Çünkü, göreceli olarak T hücre fonksiyonu eksik (çok küçük çocuklar, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış kişiler) bireylerde kronik HBV enfeksiyonları sıklıkla görülür. Kronik HBV enfeksiyonu olan kişilerde in vitro (vücut dışında) olarak T hücre aktivasyonu bozulmuştur.

İnterferon-alfa'nın aktif HBV replikasyonunu (çoğalması) durdurması, kronik HBV taşıyıcılığında interferon yetmezliği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Buna ek olarak kronik hepatit B'li hastaların mononükleer (tek çekirdekli) hücreleri

bir tedavi seçeneği var. 1970'li yıllardan beri yapılan klinik araştırmalarda, alfa-interferonun her üç tip kronik hepatitte ortalama yüzde 40-50 dolayında etkili olduğu bulunmuş. Ancak bu etki daha çok karaciğer hasarının düzelmesinde, karaciğer fonksiyon testlerinin normale dönmesinde görülüyor ve geçici olduğu izleniyor. Virüsün vücuttan tamamen atılma oranı ise, bundan çok daha düşük. Dolayısıyla kronik viral hepatitlerin tedavisiyle, bulaşma yollarından birisinin kesilmesinden çok, hastalığa bireysel düzeyde müdahale edilmiş oluyor. Örneğin, kronik hepatitin siroz ve karaciğer kanseri gibi kötü sonuçlara yol açma ihtimali bir miktar daha azaltılabiliyor. Yine de uygun kronik hastalara tedavi şansının verilmesiyle, virüs kaynağının yaklaşık yüzde 15-20 oranında kurutulabileceği düşünülebilir. Bu kadar hızla yayılma eğiliminde olan bir hastalık için bu, anlamlı bir rakamdır. Ancak, yalnızca ilaç gideri olarak yüz milyonlarca Türk Lirası tutarındaki tedavi maliyetiyle birlikte ülkemizdeki kısıtlı sosyal güvence koşulları göz önüne alındığında, çok az sayıdaki hastanın tedavi şansı olabileceği kolayca görülebilir. Maliyet, sadece Türkiye için değil, sağlık ve sosyal güvence koşulları çok daha iyi olan gelişmiş ülkeler için de aynı ağırlığı taşımaktadır. Bu nedenlerle, korunma, birincil öneme sahiptir.







Korunma da *bulaşma yollarının kesilmesi* ve *özgül korunma* olmak üzere, iki ana başlık altında toplanabilir.

Büyük oranda dışkı-ağız yoluyla bulaştığı bilinen A ve E hepatitleri için, bulaşma yollarının doğrudan kesilmesi bir alt-yapı sorunu olmakla birlikte, bireysel korunmanın hijyen eğitimiyle kolayca sağlanabileceği bir alan. Örneğin, A hepatitinde en etkili bireysel korunma, hasta kişilerin sağlıklı kişilerle temasının denetlenmesidir. Bunun için hastanın normal yaşam ortamından uzaklaştırılması gerekmemekle birlikte, hastaya ait eşyalar kullanılmamalı ve hasta kişiler kesinlikle başkaları için yiyecek hazırlamamalıdır. Kullanılan mutfak eşyası, elbise, yatak takımı gibi eşyaların sabun ve sıcak su ile yıkanması yeterli olabilir. Salgın durumlarında içme suyunun kaynatılması yararlıdır; virüsün 100°C'de hemen etkisiz hale geldiği gözlenmiştir. Aynı korunma tedbirleri HEV enfeksiyonu için de geçerlidir.

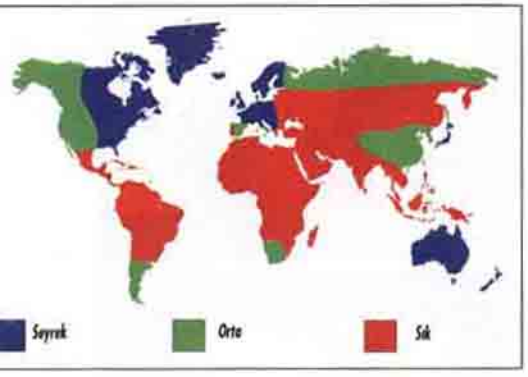
Hepatit A'dan korunmanın etkili bir yolu da immünglobulin ve aşı ile sağlanan özgül korunmadır. İmmün serum globulininin (ISG) sağladığı bağışıklık geçici (4-6 ay) olup, hastalıklı kişilerle temas öncesi ve sonrası korunma amacıyla uygulanır. Hepatit A aşısı ise, uygun doz ve tekrarlarla uygulandığında çok daha uzun süreli bağışıklık sağlayabilir. HAV'a karşı inaktif (ölü) ve atenüe (hastalık yapıcı etkisi azaltılmış) aşılar piyasada bulunmaktadır. Ancak ülkemizdeki en önemli sorun, aşı ile aktif korunma konusunda henüz bir planlama yapılmamış ve aşının kimlere uygulanacağının tespit edilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla HAV ve HEV, bulaşma ve korunma yolları açısından bazı benzerlikler göstermekle birlikte, aşılama bakımından tamamen ayrılırlar. Çünkü, HEV'e karşı aşı henüz geliştirilememiştir.

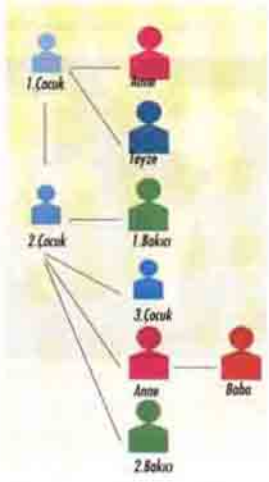
B, C ve D hepatitlerinde ise durum biraz daha farklı ve karmaşık. Bu tiplerde de bireysel önlemler alınabilir; ancak hastalığın yayılımının kontrolü A ve E tiplerindeki kadar kolay olmaz. HBV'nin esas olarak kan ve kan ürünleriyle bulaştığı uzun zamandır biliniyordu. Ülkemizdeki taşıyıcılık oranının yüksekliği, kan bankalarının ve vericilerin titizlikle kontrol altına alınmasını gerektiriyordu. Bu yapıldı ve 1986'dan itibaren kan bankalarına tarama testleri gir-

virüsle karşılaştıklarında çok az düzeyde interferon yapabilmektedirler. Bir çalışmada HBV "core" (çekirdeğin yapısal proteini) geninin interferon genini baskıladığı bildirilmiştir. Bütün bu bulgular ilgi çekici olmasına rağmen HBV, insanda oluşan interferon alfa düzeyini değiştirmemektedir. HBV aynı zamanda hücrelerin interferon alfaya olan duyarlılığını da azaltmaktadır. Bu da viral persistansın mekanizması için potansiyel bir önem taşımaktadır. HBeAg (virüsün çekirdek proteini) pozitif annelerden doğan çocuklardaki yüksek HBV taşıyıcılık oranı, anne dolaşımında bulunan HBeAg'nin bebeklerdeki immün toleransından kaynaklanmaktadır.

Kronik hepatit enfeksiyonunda hepatit B virüsü iki fazda bulunur. (a) Replikasyon fazı, (b) İntegre faz. Replikasyon fazında, virüs karaciğer dokusunda serbestçe çoğalır. Hasta enfeksiyonu çok kolay bulaştırır. İntegre fazda ise, virüsün genomu hastanın karaciğer hücre genomu ile birleşerek onun bir parçası olur. Karaciğer hücrelerinde viral DNA ile karaciğer hücre DNA'sı birleşir (viral entegrasyon). Hasta klinik olarak düzelmiştir ya da çok az klinik bulgu vardır. Buna rağmen karaciğer histolojisindeki anormal bulgular gerilemez, hatta ilerleme gösterebilir. Vakaların bir kısmında da hepatosellüler karsinom gelişebilir. Karaciğer hücrelerine virüs DNA'sının entegrasyonu sonrasında alkol gibi diğer bazı karsinojen maddelerin etkisi ile hücrelerde bir dönüşüm oluşmakta ve bu hücrelerin çoğalması ile de, tümör dokusu gelişmeye başlamaktadır.

Hepatit C virüsü Flavivirus grubundan tek iplikli bir RNA virüsüdür. HCV de hepatotropik bir virüstür. Akut hepatit C'li vakaların % 60'ından fazlası kronikleşir ve siroz ya da hepatosellüler karsinoma kadar ilerler. HBV enfeksiyonunun aksine, kronik hepatit C'deki karaciğer hücre zedelenmesinin mekanizması henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Ancak hem virüsün hücre üzerindeki direkt sitopatik etkisinin olduğu hem de C virüsünün uyardığı hücresel bağışıklık cevabına bağlı zedelenmenin oluştuğuna dair ipuçları mevcuttur. HCV enfeksiyonu olan bazı hastalarda, belirgin iltihabi değişiklikler oluşmadan virüse bağlı sitopatik etki gözlenmektedir. Yaklaşık 30 yıl kadar olan bir bekleme (latent) döneminden sonra kronik hepatit C vakalarında hepatosellüler karsinom gelişebilmektedir. Değişik ülkelerde yayınlanmış çalışmalarda, hepatosellüler karsinomlu hastalarda HCV'ne karşı antikor varlığı % 13 – 80 arasında değişmektedir. Bir başka çalışmada da sirozlu hastalardan hepatosellüler karsinom gelişmiş olanlarda HCV ile enfekte olanların oranı % 50'dir. Karaciğer hücrelerinden karsinom gelişme mekanizması bilinmemektedir. HCV genomu bir onkogen (kanser geni) taşımamakta ve virüs genomu karaciğer hücre genomuna entegre olmamaktadır. Son görüşlere göre, sirozlu hastalardaki hepatosellüler nekroz (karaciğer hücresinin ölümü), kronik iltihabi değişiklikler, yenilenen hücrelerin varlığı karaciğer hücrelerinden kanser hücrelerine dönüşümünde rol alabilir.





Dünyada anti-HAV antikor pozitifliğinin dağılımını gösteren harita (solda). Finlandiya'da bir çocuk yuvasından başlayan A hepatiti salgınının yayılım şeması (sağda).

di. Kontrollu kanların kullanımı sayesinde, çeşitli nedenlerle kan verilenler büyük oranda korunmuş gibi görünüyor. Ancak, taşıyıcı ve hastaların üçte birinden fazlasında bulaşma yolu saptanamıyor. Bununla birlikte HBV'nin, deri ve mukozanın doğrudan virüslü kanla teması, hasta ya da taşıyıcıyla cinsel ilişki ve anneden yenidoğana doğum sırasında bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle risk gruplarının sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Yüksek risk gruplarını şöyle sıralayabiliriz: damar içi yoldan uyuşturucu kullananlar, sık kan verilenler (örneğin, hemofili ve talasemi hastaları), hemodiyalize giren kronik böbrek hastaları ve hemodiyaliz çalışanları, sağlık koşullarına uymadan cinsel ilişkide bulunanlar, HBV taşıyıcısı kişilerin aile fertleri, sağlık personeli (ebe, hemşire, hastabakıcı, laborant, doktor), insan kanı ve sıvılarıyla temas eden güvenlik elemanları ve askerler.

HBV gibi, başlıca kan ve kan ürünleriyle bulaştığı düşünülen HCV ile ilgili çalışmalar da henüz kesin bir şey söylenemeyecek kadar az. Ancak, HBV için geçerli olan faktörler, HCV için de söz konusu. Bununla birlikte, HCV'nin görülme sıklığı kan

Viral Hepatitle İlk Buluşma...

Bağışıklama, bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önemlidir. Bireydüzeyinde ele alındığında kişi hastalıktan korunabilecek, toplumsal düzeyde ise hastalık tamamen ortadan kaldırılmaya çalışılacaktır ki bu da, ancak etkin bağışıklama programları çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bağışıklama iki yolla sağlanır. Birincisi pasif immünizasyon olarak bilinir. Bu yolla bağışıklamada kişiye karşılaşabileceği hastalık etkenini yok etme yeteneğine sahip yapıları içeren çözelti serum halinde verilir. Çözeltide bulunan ve korunmayı sağlayan yapılar aslında hastalığa karşı doğal olarak üretilecektir; ancak bu, hastalıktan korunma amacının dışındadır. Aktif immünizasyon denince ise akla ilk gelecek şey aşıdır.

Aşılar daha sonra vücuda girebilecek bir organizmaya karşı etki göstermekten çok, vücudun savunmasından sorumlu bazı molekül ve hücrelerden oluşan bağışıklık sistemini harekete geçirerek amaçlanan korunmayı sağlar. Bağışıklık sistemi, vücuda zarar verebilecek yabancı bir molekül girdiğinde öncelikle onu tanır; yalnızca bu antijene özgü antikor adı verilen protein yapısındaki molekülleri üretir. Bağışıklık sistemini harekete geçiren moleküllere ise antijen adı verilir. Antijen, antikorla etkileştiğinde vücuda zarar veremeden uzaklaştırılır. Bu ilk buluşma, o antijene karşı antikorların ilk üretildiği buluşma olduğundan sonrakilere göre uzun sürer; halsizlik, ateş gibi belirtilerin sorumlusu da bu buluşmadır. Hatta her zaman gerekli antikoru üreterek antijenin zararlı etkileri engellenemez. Eğer antijene özgü antikor üretilmişse, ikinci buluşma antijen için bir bozgun olur; çünkü bu kez bağışıklık sistemi, tanıdığı bir antijenle karşı karşıyadır!

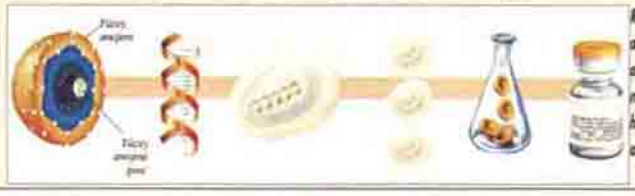
Aşılamanın dayandığı temel de işte budur. İlk buluşma, canlıya zarar vermeksizin bağışıklık sağlasın, daha sonrakilerde de vücuttaki hazır antikorlar yardımıyla hastalık etkeni uzaklaştırılsın. Uzaklaştırılacak hastalık etkenlerine gelince... Bakteriden virüse ya da protein yapısındaki maddelere kadar çok sayıda çeşidi var. Tüm bu etkenlere karşın vücutta 100 binin üzerinde antikor üretildiği düşünülürse bu çeşitlilik daha iyi anlaşılır.

Viral hepatit etkenlerinin virüs olması, onlara karşı bağışıklık geliştirilmesini sağlayacak aşıların hazırlanmasını da güçleştirir. Çünkü bu mikroorganizmalar hücre genetik materyalini kullanarak çoğalırlar. Bu da, aşıların geliştirilmesinde önemli sorunlardan biridir. Aşılar aslında birer antijendirler, ancak hastalığa neden olamazlar çünkü kapsamında yer alan mikroorganizmanın bu özelliği giderilmiştir; ya öldürülmüş mikroorganizmadır ya da hastalık yapma yeteneği olmaksızın bağışık yanıt oluşturabilen canlı atenüe organizma. Tüm burada organizmanın kaynağı insan kanından elde edilen plazmadır. Aşının hazırlanmasında üçüncü olarak yepyeni bir teknolojiden de yararlanılabilir: Rekombinant DNA teknolojisi. Bu yolla üretilen aşılar mikroorganizmanın bağışıklık sistemini harekete geçiren kısmını yani protein yapısındaki yüzey antijenlerini içerir.

Rekombinant DNA teknolojisinin aşı üretimindeki kullanımı, mikroorganizmanın bağışık yanıta neden olan yüzey antijenlerinin eldesine yöneliktir. Protein adı verilen çok sayıda amino asidin belli bir sıradaki diziliminden oluşan yüzey antijenlerini elde etmede kullanılacak en uygun materyal, virüsün bu kısımları üretmesini sağlayan DNA'sıdır. DNA'dan yüzey antijenlerin üretimini kodlayan gen ayrılarak *E. coli* ya da maya hücresi gibi bir mikroorganizmaya aktarılır. Artık o mikroorganizma istenen antijenik etkiye sahip yüzey antijenlerini üretebilir. Bu yöntem kimyasal yolla sentezi zor olan protein ve peptitlerin üretiminde kullanılabildiği gibi genetik hastalıkların tanısı için de uygulanan bir yöntemdir.

Rekombinant DNA teknolojisiyle insan plazmasından alınan mikroorganizmalar kullanılmadığından AIDS gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların bulaşma riski de ortadan kalkar. Ayrıca diğer yöntemlerde mikroorganizmanın yeterli düzeyde inaktive edilemediği durumlarda bağışık yanıt yerine hastalık görülebilir. Oysa rekombinant DNA teknolojisi ürünü aşılarda bu risk de söz konusu değildir; zaten yüksek etkisinin yanında en önemli üstünlüğü budur. 1979 yılında hepatit B viral antijenlerinin üretimi bu teknolojinin aşı alanındaki ilk önemli basamağı oldu. HBV'e karşı etkili bir rekombinant aşının kullanılmaya başlaması ancak bundan 10 yıl sonra, 1980'li yılların ortalarında gerçekleştirildi. Günümüze gelindiğinde viral kaynaklı beş tür hepatitin tanımlandığı görülür. Ancak ne yazık ki, virüse karşı bağışıklığı sağlayacak aşılar bu virüslerin tamamı için geliştirilememiş.

HAV, etkin aşıların geliştirilmiş olduğu bir tür. Hepatit A'ya karşı korunma sağlayacak aşının üretiminde temelde üç yaklaşım var. Bunlardan ilki, rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş ve virüste bağışık yanıtı uyaracak protein yapısındaki maddeyi içeren çözeltinin aşı olarak formüle edilmesi şeklindeki kullanımıdır. Elde edilen protein, rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş olduğundan saf olacak, organizmaya virüs verilmediğinden hastalık tehlikesi ortadan kalkacak ve böylece beklenmeyen bir etkiyle de karşılaşılmayacaktır. İkinci yöntem, organizmaya virüsün daha az zararlı etkiye sahip bir tipinin verilmesidir ki, bu tip aşıya canlı atenüe aşı adı verilir. Atenüe edilme işlemleri, üretimde organizmanın bulunduğu ortam koşullarının değiştirilmesiyle, insanda hastalık yapamayan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilirken rekombinant DNA teknolojisine başvurulur. Daha az zararlı etkiye sahip tiplerin eldesi virüslerin DNA'sında yapılan değişikliklerle sağlanabilir ki, bu da rekombinant DNA teknolojisinin uygulamalarından biridir. Aşının hazırlanmasında üçüncü yöntem ise, hastalık etkeni virüsün formaldehit adı verilen bir maddeyle aktifliğinin giderilmesi, yani inaktive edilmesine dayanır. Aşı için gerekli virüs plazmadan elde edilebileceği gibi, hücre kültürü kökenli de olabilir. Hücre kültürü bir bakıma virüsün çoğalması için uygun ortam olduğundan virüsün çoğaltılması amacıyla kullanılır. Virüsün hücre



Rekombinant DNA teknolojisi ürünü hepatit B aşısının eldesi. Yüzey antijeni geni virüsten ayrıldıktan sonra maya hücresine nakledilir ve maya hücreleri uygun ortamda çoğalır. Maya hücrelerince üretilen yüzey antijenleri ayrılır ve aşı haline getirilmeden önce saflaştırılır.

vericileri arasında yüzde 1'in altında bulunmasına rağmen, kan nakli sayısıyla doğru orantılı olarak arttığı da saptanmış ve bu oranın, sürekli hemodiyaliz yapılan hastalarda yüzde 18-46'ya kadar yükseldiği gösterilmiştir.

HDV enfeksiyonu ise, HBV enfeksiyonuyla yakın bir dağılım benzerliği göstermektedir. Bu nedenle korunma, esas olarak B hepatitine benzer olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Türkiye'de D hepatitinin damar yolundan ilaç kullanımı ve kan ürünleri ile bulaşma riski birçok ülkeye göre daha az, ancak cinsel ilişki yoluyla ve aile içi yayılım sıktır.

Siroz ve karaciğer kanseri gibi ölümcül sonuçlara varma riski yüksek olan B, C ve D hepatitlerinden de, immünglobulin ve aşı ile özgül olarak korunulabilir. Hepatit B immünglobulini (HBIG) hastayla temastan önce ve sonra kullanılabilir; önemli bir kullanım alanı da hasta anneden doğan bebeklere uygulanmasıdır. Bunun dışında, aşının bulunmasından ve kan vericilerinin HBV açısından taranmasından sonra HBIG'ne gerek kalmamıştır. Piyasada plazma kökenli ve rekombinant teknolojiyle üretilen aşılar mevcuttur. HBV aşısı, aynı zamanda HDV'ye karşı da korunma sağlar; çünkü eksik bir virüs olan HDV, HBV yüzey antijeni (HBsAg) olmaksızın insan vücudunda hastalık yapamaz. HCV'ye gelince, bugün bu virüse karşı özgül bir korunma yoktur; bu özelliğiyle de HCV, AIDS etkeni olan HIV'e benzemektedir.

Sonuç olarak, viral hepatitlerden korunmanın ilk basamağını, toplumun sağlık koşullarının her düzeyde denetlenmesi ve iyileştirilmesi oluşturur. Bu, aslında başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hemen hemen tüm hastalıklar için geçerli. Ancak, viral hepatitlerle mücadelede atılması gereken ilk adım, bu hastalığın bilinen beş tipinin de ülkemiz için ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunun kabul edilmesi; çünkü ancak o zaman, örgütlü bir etkinlik için gerekli adımlar atılabilir.

Bugün ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya, gizli bir salgın tehdidi altında. Bu salgının adı viral hepatit. Viral hepatite yol açan etkenlerin henüz çok az bir kısmı aydınlatıldı. Bu çok bilinmeyenli denklemin çözümü, daha uzun yıllar alacağa benzer.

Viral hepatitlere toplum sağlığı açısından bakıldığında çok az şeyin yolunda gittiğini görüyoruz. Ancak, yolunda gidenler de, bize en azından, sarı alarmın kırmızıya dönüşmesini önleyebilme fırsatına sahip olduğumuzu gösteriyor.

Viral hepatitler, bin parçalı bir yap-boz oyununa da benziyor. Gönül ister ki, bin parçayı biraraya getirerek oluşturduğumuz resmi, karşısına geçip sağlık ve keyifle seyredelim!

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dr. Bülent Sıvrı

Kaynaklar

American Association for the Study of Liver Disease (AASLD);
Postgraduate Course: Viral Hepatitis A to F (An update); Chicago,1994.
1. Ulusal Hepatoloji Kongresi; İstanbul, 1995.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
European Association for the Study of the Liver (EASL); 29th Annual Meeting; Atina, 1994
2.Viral Hepatit Sempozyumu; Ankara,1994.
Interferon Alfa-2b in the Management of Chronic Viral Hepatitis; SPI, 1993.
International Symposium on Viral Hepatitis; Atina, 1994.
Semptoma Yönelik Tanı Elkitabı, Ed.Dr.H.Friedman; Çev.Dr.T.Pınar, 1988.
Viral Hepatit '94; Viral Hepatitle Savaşım Derneği (VHSD); Ed. K.Kılıçturgay, 1994.

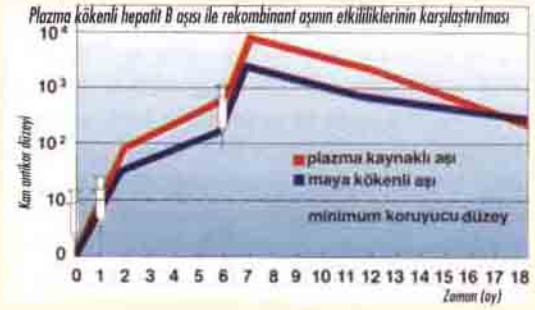
içinde hücreye ait genetik materyali kullanarak çoğaldığı hatırlanacak olursa, inaktive edilecek virüsün bu ortamda çoğaltılarak ortamdan ayrıştırılması uygun bir yöntem olacaktır. HAV'a karşı bağışık yanıt oluşturmak için tek dozluk aşı önerilmekte ve bu dozla en az bir yıl sürecek etkin bağışıklık sağlanmaktadır.

HBV aşısı da üretim açısından HAV aşısından farklı sayılmaz. Plazma kökenli ve rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş iki tür aşı var piyasada. Plazmadan elde edilenin kaynağı, HBV taşıyıcısı olan insanlardır. Plazmadan saflaştırılarak elde edilen virüsler inaktive edilerek aşı olarak insana uygulanır.

Rekombinant DNA teknolojisiyle HBV aşısının eldesindeki ilk basamak, virüsten yüzey antijenlerinin üretiminden sorumlu genlerin eldesidir. Yüzey antijenleri, virüsün bağışıklık sistemi tarafından tanınmasından sorumlu kısımlarıdır. Eğer virüsten bu kısım ayrıştırılabilir ve maya hücresi gibi model bir mikroorganizmaya aktarılırsa, maya hücresi bu yüzey antijenlerini üretmek üzere programlanacaktır. Bunların ortamdan ayrıştırıldığı ve aşı halinde vücuda verildiği düşünülürse ilk buluşmada hastalık görülmeksizin yalnızca bağışık yanıt oluşacaktır. Artık ikinci buluşma için virüse, etkin bir karşılama komitesi tarafından "hoşgeldin partisi" hazırlanabilecektir!

Hepatit B'ye karşı aşılamada 2 ya da 3 dozluk aşı uygulaması öngörülüyor. İlk doz, gerekli yanıtı oluşturamadığından daha sonraki dozlara gerek görülmüş. Etkinliği konusunda verilen rakam ise %97 -ki bu da bir aşı için oldukça yüksek bir etkililik anlamına gelir. Bu üç dozun tek doza indirilmesine yönelik de çalışmalar sürüyor. Antijen, polimer adı verilen maddelerden biriyle kaplanıyor ve vücuda verildikten sonra kontrollü hızda belli bir süre salınıyor. Henüz patenti alınmış bir ürünü olmasa da yakın gelecekte piyasadaki yerini alacağı kanısı bu alan çalışanları arasında yaygın.

HEV'e karşı da yine geliştirilme aşamasında ürünler var. Immünologların verdiği bilgiye göre, bu virüs hücre kültürlerinde çoğaltılamıyor. Bugün virüsün yüzey antijenlerinden birini kodlayan gen saptanmış ve ayrıştırılmış. Gen, laboratuvarda büyütülmesi kolay olan ipekböceği hücrelerine yerleştirilerek protein yapısındaki yüzey antijenlerinin üretilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu antijenlerle hazırladıkları aşıyı, hepatit B enfeksiyonuna karşı benzer duyarlık gösteren Afrika Maymununa enjekte etmişler. Maymunlar virüsle karşılaşmalarına rağmen bir aylık süre sonunda hastalığın belirtilerini göstermemişler. Aşının insanlara uygulanması için daha yapılması gereken birçok test var. Ancak tüm bu testler gerçekleştirildiğinde HEV'in sorun olmaktan çıkacağı da bir gerçek.

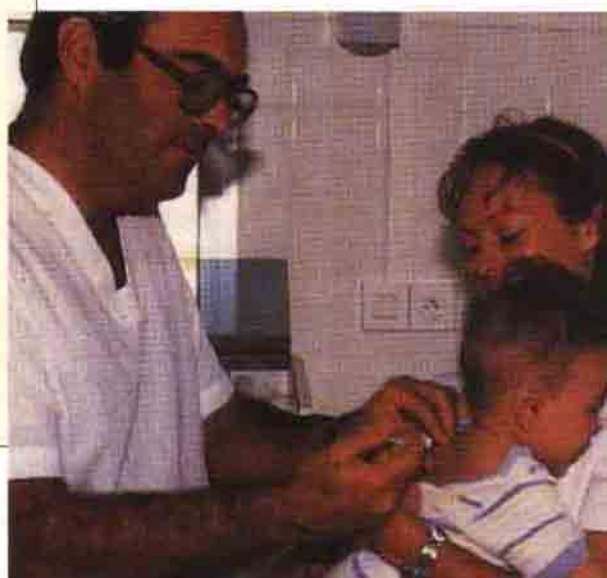


1980'li yılların sonlarında tanımlanan HCV'e karşı aşı geliştirilmesi de aşılması gereken yepyeni sorunlarla karşı karşıya bırakmış bilim adamlarını. Şempanzelerle yapılan bir araştırmada hepatit C hastalığını geçirmiş olanların ikinci kez aynı virüsle karşılaştıklarında yeniden hastalandıkları saptanmış. Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü Hepatit Virüsü Bölümü'nden Robert Purcell, bir hastalığa karşı doğal bağışıklık sağlanamıyorsa etkene karşı aşı geliştirilmesinin de biraz umutsuz olacağını söylüyor. Ancak tüm bu sorunların HCV'e karşı oluşturulan bağışık yanıtın anlaşılmasıyla çözülmesi umuluyor. Gelecek için ilk hedef, viral immünolojisi ve moleküler biyolojinin anlaşılması olarak belirlenmiş. Ancak bundan sonra aşı geliştirilmesi için yapılabilecekler açığa çıkacak.

Didem Sanyel

Kaynaklar

gopher://gopher.tvnet.org:70/gg/newsgroups/hiv/1366
Department of Health Welsh Office, Scottish Home and Health Department, Immunisation Against Infectious Diseases, 1990.
Grist N. R., Ho-Yen D. O., Walker E., Williams G. R. Diseases of Infection, 1993.
Emergy A. E. An Introduction to Recombinant DNA, 1987.

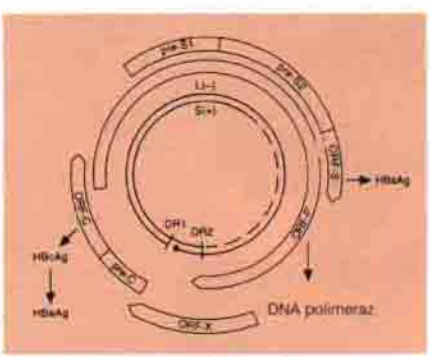


HBV Mutantları ve HCV Genotipleri

Dr. Ayşe Özer
MÜTF,Tıbbi Biyoloji ve Genetik

Son yıllarda moleküler biyoloji alanında ulaşılan teknolojik gelişmeler, B ve C hepatitlerine neden olan virüslere ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlamıştır. Özellikle HBV hakkında derinleşen bilgimiz, tipik olmayan virolojik bulgularla seyreden B hepatitlerini daha iyi anlamamızla birlikte, tedavi ve aşı konusunda daha etkili olabilmemize yardımcı olmaktadır. Başta PCR (Polymerase Chain Reaction) olmak üzere, çeşitli moleküler biyoloji teknikleriyle varılan noktada, HBV ve HCV mutasyonlarına ilişkin önemli adımlar atılmıştır.

HBV mutantları. Son 5 yıl içinde HBV'nin çeşitli mutasyonları görülmüş olup, bunların iki tipi biraz daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Söz konusu olan her iki mutasyonda da virüs genomundaki amino asit dizisiminde bir nükleotit değişir ve bu değişiklik konak hücresine sunulan viral antijenlerde önemli farklılaşmalara yol açar. Antijenlerdeki bu farklılaşma, hastalığın klinik seyrini değiştirdiği gibi tedavinin ve aşılamanın da başarı şansını etkileyebilir. Mutant tipteki virüslerin ortaya çıkardığı atipik B hepatitlerinin serolojik (kan serumunda bulunan virüs göstergeleri) özelliklerine geçmeden önce, tipik bir kronik B hepatitinde rastlanan serolojik bulgulara kısaca değinmekte yarar var. "Vahşi virüs" adı verilen mutasyona uğramamış HBV'nin enfekte ettiği hastadaki belirleyici serolojik göstergeler şu şekilde sıralanabilir: HBsAg (+), HBV-DNA (+) ve HBeAg (+). Bunlardan HBsAg (yüzey antijeni) virüsün vücutta bulunduğunu, HBV-DNA (virüs DNA'sı) ve HBeAg (zarf antijeni) virüsün replikasyon (çoğalma) döneminde olduğunu, yani destekleyici biyopsi bulgularıyla birlikte kronik aktif hepatit in varlığını gösterir. Ancak, aktif replikasyonu gösteren en önemli bulgu HBeAg'dir. Burada kabaca açıklanmaya çalışılacak olan olgu bu mutasyonlarda HBeAg ve HBsAg' nin atipik olarak karşımıza "negatif" çıktığı durumlardır.



HBV genomunun şematik çiziminde mutasyon bölgeleri görülüyor.

Öncelikle HBeAg sentezinin yapılamadığı ve serolojik testlerin HBeAg (-) sonucunu verdiği mutasyonları inceleyelim. "Pre-kor bölgesi mutantları" adı verilen bu tip HBV virüsleri, en sık rastlanan HBV mutantlarıdır. Bu durumda, aktif replikasyon göstergesi olan HBV-DNA'nın varlığına rağmen, HBeAg serumda saptanamamakta, ama "vahşi virüs" enfeksiyonunda bir düzelme göstergesi olan anti-HBe antikorlarına rastlanabilmektedir. Oldukça karışık bir süreç sonucunda ortaya çıkan bu tablo, aslında kesinlikle bir iyileşme olmayıp, pre-kor mutant tip virüsle kronik olarak enfekte olunduğunun kanıtıdır. Anti-HBe antikorlarının ortaya çıkış nedeni, HBeAg ve HBcAg (kor antijeni) antijenlerinin aynı gen tarafından kodlanmasıdır. Bu nedenle, HBeAg sentezinin bozulduğu bu mutasyon durumunda kan serumunda anti-HBe antikorlarına rastlanmaktadır. Pre-kor mutasyonlarının, HBV'nin karaciğer hücresindeki replikasyon döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin, 1896. nükleotit bölgesinde oluşan G-A mutasyonu 28. kodonun TGG (timidin, guanin, guanin) amino asit diziliminin TAG'ye (timidin, adenin, guanin) dönüşümüne yol açar; yani adenin (A) guaninin(G) yerine geçmiştir. Bu mutasyon, HBeAg sentezini durdurur. Bu tip virüs enfeksiyonu olan hastalardaki karaciğer harabiyeti genellikle daha ağır olup, alfa-interferon tedavisine cevap verme şansı daha düşüktür; çünkü bu mutantların hücresel bağışıklığı ilgilendiren savunma mekanizmasını bozduğu düşünülmektedir.

İkinci sırada yer alan mutasyon tipi ise virüsün kılıf bölgesinde, yani pre-S ve S geninde ortaya çıkan mutasyonlardır. S geni bölgesinde bulunan 23 amino asitlik "a" tipi antijenik determinant (belirleyici), HBV alttipleri arasında en az değişkenlik gösteren bölgedir. Bu nedenle, HBV aşılarında en çok bu bölge kullanılır. Ancak, burada oluşan bir mutasyon, aşıya rağmen enfeksiyonun ortaya çıkmasına ve devam etmesine yol açar. Buna da "anti-HBs escape mutantı"adı verilir. Enfeksiyon ya da aşılama sonrasında gelişen bağışıklıkta beliren anti-HBs antikorlarının önemli bir bölümünü "a" determinantını tanıyan antikorlar oluşturur. Ancak, HBV'nün bu bölgesinde oluşan mutasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılaşma, antikorların teorik olarak tanımaları gereken bölgeyi algılayamamaları şeklinde sonuçlanır. Ayrıca, değişime uğramış olan antijen, aynı nedenlere bağlı olarak serolojik testlerle de saptanamayabilir; yani test HBsAg (-) sonucunu verebilir. Bununla birlikte, anti-HBs antikorunun varlığı hastalığın atlatıldığı ya da aşı ile bağışıklığın sağlandığı izlenimini verse de, hasta aslında kronik hastalık döneminde olabilir. Bu tip mutasyonların en sık rastlanılanı,145. amino asitteki glisinin arjininle yer değiştirmesidir. Sonuç olarak, bu tip mutasyonlar aşı geliştirilmesinde önem taşımakta olup, arjinin içeren -veya bir başka deyişle, mutant virüs dizilimlerini de içeren- aşı elde etmek için çalışmalar devam etmektedir.

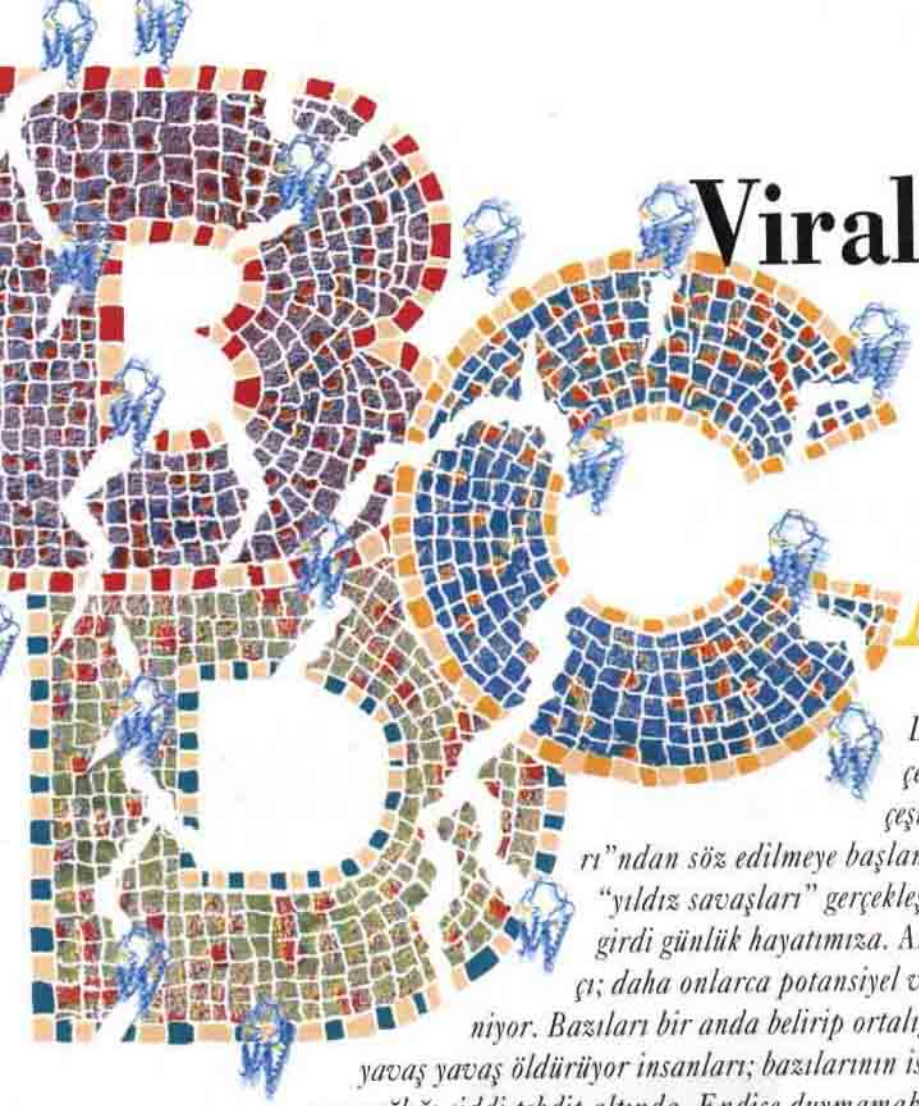
HCV genotipleri. HCV genomunun amino asit dizilimi analizlerinde, bazı dizilimlerin özdeş olmayıp, yalnızca %68-92 oranında bir özdeşlik bulunduğu saptanmıştır. Bu saptama, farklı HCV genotiplerinin bulunduğunu düşündürmüştür. Daha sonra çeşitli genotipler ayrıştırılmış ve bunlar bazı özelliklerine göre sınıflandırılarak adlandırılmıştır. NS5 ve E1 nükleotit dizilerinde yapılan filogenetik (gen yapısına ilişkin) analizler, 11 alttip içeren 6 ana HCV genotipini ortaya çıkarmıştır.



HCV genomunun organizasyonu (C: Kor, E: Zarf, NS: Yapısal olmayan bölgeler)

HCV genotipleri üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bazı ülkelerde birçok genotipin birarada bulunduğunu, bazılarında ise yalnızca bir tipin baskın olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tip 1b'nin daha çok bulunduğu düşünülmektedir.

Halen yürütülmekte olan çalışmalarda HCV genotipleri ile HCV'ne bağlı siroz ve karaciğer kanseri arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Genotiplerin, ayrıca, alfa-interferon tedavisinin sonuçlarını da etkilediği düşünülmektedir. HCV genotipleri, bulaşma yollarının belirlenmesine de ışık tutabilir. Örneğin, anne ve bebekte aynı genotiplerin bulunması, bulaşmanın doğum sırasında gerçekleştiğini (vertikal geçiş) göstermektedir.



Viral Hepatitler

Sarı Alarm

Doğa dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre ve insan sağlığı sorunlarıyla birlikte, çeşitli yayın organlarında "virüs savaşları"ndan söz edilmeye başlandı. Henüz birer bilim-kurgu öyküsü olan "yıldız savaşları" gerçekleşmeden, virüs savaşları olanca şiddetiyle girdi günlük hayatımıza. AIDS, grip, Ebola bunlardan yalnızca birkaçı; daha onlarca potansiyel virüs salgını tehdidi altında olduğumuz biliniyor. Bazıları bir anda belirip ortalığı kırıp geçiriyor; bazıları sinsice ilerleyip, yavaş yavaş öldürüyor insanları; bazılarının ise ne yapacağı hiç belli olmuyor. Kısacası, insan sağlığı ciddi tehdit altında. Endişe duymamak mümkün değil! Bazı virüslerin yol açtığı bulaşıcı bir hastalık olan viral hepatite gelince, onunla yüzyıldan fazla bir süredir birlikte yaşıyoruz. Ancak bu, onu inceden inceye tanıdığımız anlamına gelmiyor; çünkü etken olan virüslerin sayısı giderek artıyor; hem yeni virüsler katılıyor hem de eski virüs tipleri hızla çoğalıyor. Herşeye rağmen bugün, kendimizi bu virüslere karşı koruyabilecek bilgi ve araçlara kısmen sahibiz. Yeter ki bunları kullanabilelim!

BÜTÜN DÜNYADA oldukça yaygın bir salgın hastalık grubu olan viral hepatitler, çoğumuzun "sarılık" olarak bildiği hastalıktan başka bir şey değil aslında. Hani şu karaciğeri bozan, insanı elden ayaktan kesip halsiz bırakan, her yanını sarıya boyayan, yağlı yiyecekleri ve alkollü içecekleri yasak ettiren, uzun süre yatağa yatıp dinlenmeyi ve iyi beslenmeyi gerektiren "sarılık" işte! Oysa, durum tam olarak böyle değil; çünkü "sarılık" demek "viral hepatit" demek değil. Sarılık, viral hepatitlerin yalnızca bir bulgusu; çıplak gözle görülebilen, ancak her zaman ortaya çıkmayan tek nesnel bulgusu. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sarılık, 100 viral hepatitli hastanın ancak 10 kadarında görülüyor; geriye kalan 90 hasta bu hastalığı sarılıksız geçiriyor.

Peki, nedir viral hepatit? Viral hepatiti tanımlamak için fazla derinlere dalmak, ayrıntılara girmek gerekmiyor; çünkü bu hastalık en kısa ve açık biçimde adıyla tanımlanabiliyor. Viral hepatit, çoğunlukla Latince kökenli tanımlayıcı sözcükler kullanan tıp dilinde, virüslerin yol açtığı karaciğer iltihabı anlamına geliyor. Gerçekten de bu hastalıkta vücuda kan ya da ağız yoluyla giren virüs, karaciğere yerleşip çoğalarak karaciğer hücrelerinin (hepatosit) bozulmasına, hatta ölümüne neden oluyor. Sonuçta, karaciğer dokusunun büyük bir bölümünde tahribat yaparak bu organın, vücut için yaşamsal önemi olan işlevlerini bozabiliyor. İşte tedavide de gözetilen başlıca nokta bu, yani karaciğeri işlev bozukluğuna varmadan kurtarabilmek.

Viral hepatitlerle yüzyıldır tanışıyorsak da, onu karşımıza çıktığı her yerde daha ilk bakışta tanıyamıyoruz; çünkü hastalar çoğunlukla son derece genel, birçok başka hastalığı da düşündürebilecek yakınmalar ve muayene bulgularıyla çıkabiliyor karşımıza. Hastaları doktora gitmeye zorlayan en sık yakınma aşırı halsizlik ya da çabuk yorulma. Buna bazen belirsiz eklem ve kas ağrıları, karın ağrısı veya hazımsızlık da eşlik edebiliyor. Yukarıda değindiğimiz gibi sık olmamak üzere, sarılık da görülebiliyor; ancak sarılık her zaman aynı şekilde çıkmıyor karşımıza; bazen yalnızca göz akları (sklera) hafifçe sararıyor, bazen de bütün vücut sararmış olabiliyor. Bu yakınmalarla gelen bir hastayı muayene eden doktor karaciğeri büyük, hassas ya da ağrılı bulduğunda, öncelikle viral hepatiti düşünüyor ama, bundan emin olabilmesi için birçok laboratuvar incelemesinin yapılması gerekiyor. İlkin, başta karaciğerin olmak üzere çeşitli organla-

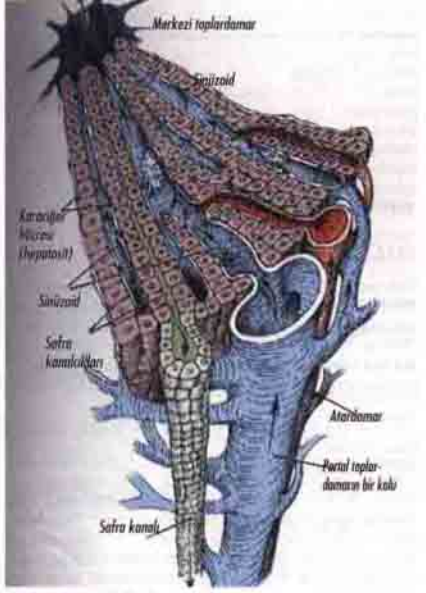
rın durumunu gösteren kan ve idrar testleri yapılıyor. Ardından, virüsün kanda ortaya çıkan göstergelerine (seroloji) bakılıyor. Gerekirse ultrasonografik incelemelere ve karaciğer biyopsisine başvuruluyor. İşte kesin tanı, bütün bu işlemler yapıldıktan sonra konabiliyor. Bundan sonra da karaciğer iltihabının tipine ve evresine göre olduğu kadar, neden olan virüsün tipine göre de tedavi seçenekleri değerlendiriliyor.

Viral hepatitleri etkeni olan virüslerle birlikte biraz daha ayrıntılı biçimde irdelemeden önce, dilerseniz, sarılığın ne olduğuna ve ne gibi durumlarda ortaya çıktığına kısaca değinelim. Bu, konumuz açısından da oldukça önemli; çünkü, vurgulamaya çalıştığımız gibi sarılık, neredeyse bütün dünyada halen salgın durumunda olan viral hepatitlerin, hastaların az bir kısmında ortaya çıkan ve çıplak gözle görülebilen tek bulgusu. Bu, biraz nükteli bir deyişle, görünmeyen bir salgınla karşı karşıya olduğumuz anlamına da geliyor.

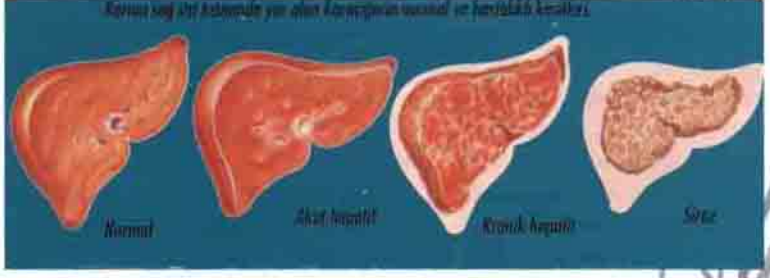
Sarılık, vücutta normal olarak az miktarda bulunan bir safra boyasının, yani *bilirubin*'in kandaki yoğunluğunun aşırı derecede artmasına bağlı olarak dokuların sarı renk almasıdır. Bilirubinin büyük bir kısmı, bir alyuvar (eritrosit) maddesi olan "hemoglobin"in "hem" adlı parçasından kanda üretilirken, geri kalanı karaciğerde bulunan kan proteinlerinden yapılır. Kanda üretilen kısım da karaciğere girdikten sonra, burada çeşitli işlemlerden geçer ve yapısı değişir. Daha sonra bir kısmı safraya verilip bağırsak bakterileri tarafından bir kez daha işlendikten sonra dışkı ile atılırken, bir kısmı yeniden kan dolaşımına döner ve böbreklerden süzülerek idrarla atılır. Kabaca çizmeye çalıştığımız bu düzeneğin dengesi bozulduğunda, bilirubinin kandaki miktarı artar ve dokular sararmaya başlar. Bu dengenin bozulmasına neden olan faktörler çok çeşitlidir. Örneğin, bilirubin üretiminin karaciğerin normalde karşılayamayacağı kadar çok artması (alyuvarların hızlı yıkımı), kandan gelen bilirubinin karaciğerdeki bir aksama nedeniyle işlenememesi (hepatit, kanser) ya da işlenen bilirubinin safra kanalına veya kanalında akmasını engelleyen bir tıkaç (safra taşı, safra kanalı ya da pankreas tümörü) olduğunda sarılık görülebilir. İşte viral hepatitlerde de karaciğer hücreleri bozulduğundan, normal işlevler aksar ve kandaki bilirubin düzeyi belli bir eşiği aştığında, önce göz aklarından başlayarak tüm vücuda yayılan sararma, yani sarılık ortaya çıkar.

Karaciğerin bu duruma gelmesine neden olan başka mikroorganizmalar, yani mikroskopla görülebilen çok küçük canlılar da vardır; ama bazı virüsler bu mikroorganizmalar içinde özel bir öneme sahiptir. *Hepatit virüsleri* denen bu virüsler, yalnızca karaciğerde hastalık oluştururlar. Bir başka deyişle, hepatit virüsleri üreyebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için özgül olarak karaciğere ihtiyaç duyarlar. Artık viral hepatitleri irdelemeye başladığımız bu paragrafta vurgulanması gereken önemli bir konu da, birden çok virüsle karşı karşıya olduğumuz. Bugüne dek doğrudan hepatit yapan, yani viral hepatit etkeni olan 5 tane virüs tanımlanmıştır. Bunlara sırasıyla A, B, C, D, ve E tipi hepatit virüsleri adı verilir ve yol açtıkları hepatit tipleri de yine bu virüslerin adıyla anılır. Bununla birlikte, A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri, yalnızca şimdilik bilinenler; bir de var olduğu düşünülen, fakat henüz kesin olarak gösterilememiş virüslerden (en azından bir tane) bahsediliyor son günlerde. Yakında, F tipi hepatit virüsü de dahil olabilir bu listeye.

Bu 5 tip virüsün neden olduğu karaciğer hücresi hasarı birbirinden farklı olmakla birlikte, ortak özellikleri iltihabi bir zarar oluşturmaları ve ortaya çıkardıkları klinik tabloların hepsinde bir akut hastalık döneminin (ani başlangıçlı ve belirgin işaretler veren hastalık tablosu) olmasıdır. Ayrıldıkları çizgi ise buradan itibaren başlar; bazıları (A ve E) yalnızca akut hastalık oluşturup kendiliğinden iyileşirken, diğerleri (B, C, D) kronikleşir, yani sürekli hale gelir. Toplum sağlığı açısından büyük tehlike oluşturanlar, işte bu son üç tipin neden olduğu kronik hepatitler, yani B, C ve D hepatitleridir. A ve E hepatitleri önemsiz bir sağlık sorunu olmamakla birlikte, sonuçları B, C ve D gibi ölümcül değildir. Oysa, kronikleşmiş B, C ve D hepatitleri, tedavi edilmediklerinde, *siroz* ve *karaciğer kanseri*'ne yol açabilir. HBV (Hepatit B Virüsü) kanserle ilişkisi belirlenen ilk virüsler arasında yer alırken, HCV (Hepatit C Virüsü) için henüz yüzde yüz kesinlikte bir iddiada bulunulamamaktadır. Dahası, HBV nedeniyle karaciğer kanseri olmak için, mutlaka hastalığın belirgin bir klinik döneminde olmak gerekmez; kronik HBV taşıyıcısı olmak, yani belirgin bir hastalık tablosu olmamasına karşın vücutta bu virüsü taşımak bile kanser olmaya yetebilir. Aslında, "kronik taşıyıcılık" ve "kronik hastalık" kavramları bugün en tartışmalı konulardan biri. Bazı araştırmacılar "Kronik taşıyıcılık yoktur, yalnızca kronik hastalık vardır" derken, diğerleri taşıyıcıları hasta olarak görmeyip, yalnızca bulaştırıcı faktör olarak değerlendirmektedir; kuşkusuz bunların hastalanmayacağına ilişkin en ufak bir garanti de yok. HCV için durum biraz daha farklı. HCV'nin kanserle ilişkisi HBV kadar kesin değilse de bugün, birçok karaciğer kanserli hastada HCV'nin varlığına ilişkin kanıt bulunabiliyor. Örneğin, ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, karaciğer kanserli hastaların yüzde 12-13'ünde virüsle mücadele etmek için bağışıklık sistemi tarafından yapılan anti-HCV antikoru saptanmıştır. Herhangi bir şikâyeti bulunmayan kişide bile HCV'nin kanıtına (anti-HCV antikoru ve HCV-RNA) rastlandığında, bu kişi hasta olarak ele alınır ve tedavi programına sokulur. D hepatitine gelince, HDV (Hepatit D Virüsü) ve oluşturduğu karaciğer iltihabı hakkında bilinenler henüz çok yeni ve diğerlerinde olduğu kadar ayrışmış durumda değildir. Bu nedenle, bu yazıda D hepatitinden ayrıntılı olarak söz etmeyip, yalnızca HBV taşıyanlarda hastalık oluşturdu-



Bir karaciğer lobülünün şematik görüntüsü.





günu söylemekle yetineceğiz. İşte bu kadar dallı budaklı bir konu olan viral hepatitler, şu bizim bildik sarılık olmasına karşın, araştırmacıları yüzyıldır nefes nefese peşinde koşturuyor. Daha da çok koşturacağa benzer; çünkü her yeni bulunan, önceki vargıları her zaman değiştirmese de, bir bilinmeyeni daha getiriyor beraberinde!

Sarılık Nasıl Viral Hepatit Oldu?

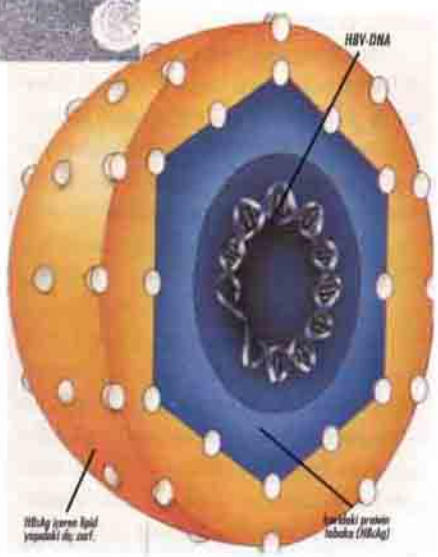
Viral hepatitin ilk bilimsel tanımı, 1865'te Alman patoloji uzmanı Rudolf Virchow tarafından yapılmış ve iltihabi sarılık anlamında *kataral ikter* şeklinde adlandırılmış. Bu addan anlaşılabileceği gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, hastalık henüz esas olarak sarılık şeklinde biliniyordu. Çok küçük canlıların (mikroorganizmaların) yol açtığı bir karaciğer iltihabı olduğuna ilişkin veriler vardı; ancak hiçbir şey tam olarak aydınlatılamamıştı.

Sarılığa ilişkin ilk gözlemleri, birkaç bin yıl önce yapan Çinliler ve ilk kayıtları tutan Babil Talmudları'yla Hipokrat'tan sonra epey yol katedilmiş, ancak sarılık bir bilmece olmayı sürdürmüş. 8. yüzyılın ortalarında Papa Zacharias'ın Mainz Başpiskoposu'na yazdığı bir mektupta, sarılığın bulaşıcı bir hastalık olduğu yolunda ifadeler var; Papa, bu mektupta sarılık salgınından söz ederek, hastaların sağlıklı insanlardan ayrılması gerektiği üzerinde durmuş. 17., 18. ve 19. yüzyıllar boyunca da çeşitli toplulukları etkileyen sarılık salgınlarından sık sık söz edilmiş; hastalığın toplu halde yaşayan gruplar içinde daha sık görüldüğü, özellikle askerî birlikler içinde geniş çapta salgınlara yol açtığına değinilmiş.

Bilim adamları, 1865'te Virchow tarafından yapılan tanımdan sonra 1900'lü yıllara kadar salgınların hangi koşullarda ortaya çıktığını, nasıl bir hastalıkla karşı karşıya bulunulduğunu ve bulaşma yollarını araştırmış, ancak etkeni göstermeyi başaramamıştı. Bu dönemde, hastalığın kirli yiyecek ve içeceklerle ağız yolundan bulaşabileceği gibi, kirli şırıngalarla kan yolundan da bulaşabileceği anlaşıldı. 1908'de, bulaşıcı sarılığa bakterilerden daha küçük mikroorganizmaların yol açtığına dikkat çekilerek, bunun bir virüs olduğu ileri sürüldü. Böylece, yıllardır sarılık olarak adlandırılan bu hastalık, nihayet viral hepatit adını almaya doğru ilk adımını atmış oldu. Bundan sonra araştırmalar viroloji alanında yoğunlaştı ve birbiri ardına yeni bilgiler edinildi, virüslerin bütünü ya da bazı parçaları gösterilebildi, tedavi seçenekleri incelendi, tanı kriterleri biraz daha geliştirildi.

Böylece 1974'e gelindiğinde, HAV'ın (Hepatit A Virüsü) neden olduğu A hepatiti ile HBV'nin neden olduğu B hepatiti hakkında, etkenleriyle birlikte oldukça ayrıntılı bilgi sahibi olunmuştu. Ancak, aynı yıl bunların dışında kalan bir viral hepatit daha tanımlandı. Bu tip, ne A hepatitine ne de B hepatitine benziyordu. Karaciğer biyopsi örneklerinde yapılan incelemeler sonucu, doku hasarının da ne HAV'ınkine ne de HBV'ninkine benzediği görüldü. Böylece, sorumlu virüs tanımlanamadığından, yeni bulunan hepatit tipi, bilimsel yayınlardaki yerini, "ne A ne B" anlamında NANB (Non-A,Non-B) hepatiti şeklinde aldı. Bu arada, "C hepatiti" adı önerildiyse de, birden fazla etkenin bu tabloya yol açabileceği düşünülerek, genel bir uzlaşmaya varılamadı.





Hepatit B Virüsünün (HBV) elektron mikroskopundaki görüntüsü (soldaki), şematik yapısı (alttaki).

NANB hepatitinin araştırılarak tartışıldığı sıralarda, HBV ve B hepatiti hakkında da bir hayli veri toplanmış ve tedavi çalışmaları hız kazanmıştı. Özellikle kronikleşmiş B hepatitinde birçok ilaç denendi ve sonunda bir bağışıklık sistemi düzenleyicisi olup virüslere karşı etki de gösteren *alfa-interferon*'la ilk olumlu sonuçlara ulaşıldı. Ancak araştırmacılar, bu gelişmenin keyfini pek uzun yaşayamadılar, çünkü bu kez de, 1977 yılında, dördüncü bir tip hepatitin varlığı anlaşıldı ve NANB'den farklı bir virüs bulundu. Bu virüsün en ilginç yanı, yalnızca HBV'nin yüzey antijenini (HBsAg) taşıyan hastaların karaciğerinde yerleşerek hastalık oluşturmasıydı. Buna da HDV (hepatit D virüsü) ya da "Delta ajanı" adı verildi. Ancak, NANB hepatiti sorunu henüz çözülememiş ve etken tanımlanamamıştı. Yapılan araştırmalarda, NANB hepatitine birden fazla virüsün yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulundu. En önemli kanıt, bulaşma yoluna göre hastalığın özelliklerinin değişmesiydi. Örneğin, ağızdan bulaşıyorsa genellikle daha hafif seyrediyor ve kronikleşmiyor, kan yoluyla bulaşıyorsa bunun tam tersi oluyordu. Bu kanıt üzerine incelemeler derinleştirildi ve 1989 yılında kan yoluyla bulaşan virüs gösterilerek, HCV (Hepatit C Virüsü) adı verildi. Ağızdan bulaşan etken ise, 1990'da tanımlanarak HEV (Hepatit E Virüsü) adını aldı.

Artık virüsler tanımlanmış, hastalıkların oluşumu ve doğal seyirleri büyük ölçüde aydınlatılmış, tedavi yolları araştırılmaya başlanmıştı. Viral hepatit, bulaşıcı bir hastalık olduğuna göre, etkene karşı geliştirilebilecek aşılarla korunmak da mümkün olabilirdi. 1981'de plazmadan elde edilen HBV aşısı, 1986'da ise rekombinant HBV aşısı bulundu. Aynı yıl HAV'a karşı da aşı geliştirildi. Bu alanda son beş yıl içinde daha büyük aşamalar kaydedildi. HBV'nin 2 ayrı alttipinin ("vahşi virüs" ve "mutant virüs") olduğu, bunların yol açtığı hastalık tablolarının, virolojik göstergeler ile klinik seyir ve tedaviye verdikleri cevaplar açısından farklı oldukları gözlendi. Her iki tipe karşı alfa-interferonla tedavi şemaları geliştirilerek daha iyi sonuç alınması sağlandı; hangi hastaların tedaviden yararlanma şansı olduğuna ilişkin kriterler bulundu. HCV enfeksiyonunun doğal seyri konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinildi ve alfa-interferonun bu hepatit tipinde de etkili olabileceği yolunda olumlu veriler edinildi. HCV'nin genotipleri saptandı ve tedaviye cevap oranının bu genotiplere göre değişebileceği görüldü.

Cevapsız kalan sorular teknolojiyi zorladı, teknolojik buluşlar da tanı, tedavi ve korunma yollarının gelişmesini sağladı. En önemli teknolojik buluş PCR (Polymerase

Chain Reaction) sistemi oldu. PCR, virüslerin genetik materyallerinin (RNA, DNA) saptanabilmesini olanaklı kıldı. İlaç endüstrisinde rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesiyle, ilaç ve aşılar kolayca üretilebilir duruma geldi. Böylece, 1800'lü yıllarda başlayıp, günümüze dek gelen bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda, tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan viral hepatite, birbirinden farklı 5 virüsün neden olduğu; hepsinin temelde karaciğer hücresine zarar vermesine rağmen, oluşturdukları doku hasarının birbirinden farklı olabileceği; bir kısmının akut bir başlangıçtan sonra kronikleşerek siroz ve karaciğer kanserine yol açtığı (B, C, D), bir kısmının ise akut dönemden sonra kendiliğinden iyileşerek kronikleşmediği (A, E) anlaşıldı. HAV'a karşı korunma, HBV'ne karşı korunma ve tedavi, HCV'ne karşı ise yalnızca tedavi yolları geliştirilebildi.

Geniş Çaplı Bir Salgın

Bu noktada akıllara, her şey bu kadar yolunda gittiğine göre mesele nedir, şeklinde bir soru gelebilir. Bu soruyu cevaplamadan önce, son yıllarda viral hepatit alanında yapılan epidemiyolojik çalışmaların (bir hastalığın belirli bir topluluk içindeki dağılım özelliklerinin incelenmesi) bazı sonuçlarına bakmakta yarar olduğu inancındayız; çünkü halen milyonlarca insan bu hastalığa neden olan etkenlerle birarada yaşıyor.

Sağlık koşulları kötü olan ülkelerde oldukça sık rastlanan A hepatiti, daha çok çocuklar arasında salgınlara yol açar. Gelişmiş ülkelerde ise koruyucu sağlık hizmetlerine bağlı olarak, hastalık daha sınırlı salgınlar halinde ve sıklıkla ileri yaş gruplarında görülür. Bu önemli bir noktadır; çünkü hastalığın şiddeti yaşla doğru orantılıdır. Çocuklar, başka bir sağlık sorunu yoksa, A hepatitini daha hafif geçirir ve genellikle sarılık görülmez. Bütün akut A hepatitlerinin yalnızca binde 1'inde ciddi ve hızlı bir karaciğer yıkımı (fulminant hepatit) gelişir; bunların da yarısı ölümle sonuçlanır. Ülkemizdeki hasta sıklığı ve yaş grubu yoğunluğu tam olarak bilinmemekle birlikte, her yüz kişiden 95 kadarının HAV'la karşılaşmış olduğu tahmin edilmektedir. En büyük tehlike, HAV'ın bu hastaların dışkılarında bulunmasıdır; çünkü virüs, genellikle dışkının bulaştığı su ve yiyeceklerle veya yakın temas yoluyla geçer; kan yolundan bulaşma hesaba katılmayacak kadar nadirdir.

Hepatit B etkeni olan HBV ile tüm dünyada iki milyardan fazla kişinin karşılaştığı ve halen, yüz hastadan 95'i gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere, 300-350 milyon kişinin HBV taşıyıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, her yıl ortalama 50 milyon B hepatitli yeni hasta saptanmaktadır. HBV'nin, insanda kanser ile ilişkisi belirlenen ilk virüslerden olduğunu yukarıda belirtmiştik. Epidemiyolojik çalışmalar, karaciğer kanserinin çoğunlukla HBV taşıyıcılığıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Konunun öneminin anlaşılabilmesi için, "çağımızın vebası" şeklinde nitelenen AIDS'le bir karşılaştırma yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz; çünkü aşağıdaki karşılaştırma ışığında viral hepatitlerin "çağımızın vebası" şeklindeki nitelemeyi, en azından şimdilik, AIDS'ten daha fazla hakettiğinin anlaşılabileceğini umuyoruz.:



Hepatit C Virüsü'nün (HCV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.

- Dünyada bir günde HBV enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin sayısı, AIDS nedeniyle ölenlerin sayısından fazladır.

-Dünya nüfusunun yarısına yakını (2 milyar) HBV ile enfekte iken, AIDS etkeni olan HIV (Human Immunodeficiency Virüs) taşıyıcı sayısı 10-12 milyondur.

-HBV, HIV'den 100 kat daha bulaşıcıdır; çünkü bir damla kandaki HBV sayısı HIV sayısından 100 kat daha fazladır.

-Kirli iğne batmasından sonra enfeksiyon riski AIDS'de binde 5, B hepatitinde ise binde 70-300 'dür.

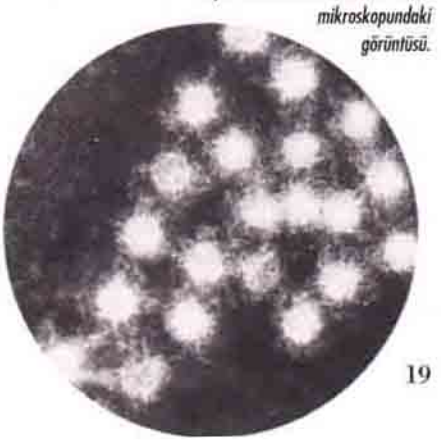
-Ülkemizde her 100 kişiden 5'i (3 milyon) HBV taşıyıcısı olup, en az 3 kişiden 1'i HBV ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, saptanan HIV'li hasta sayısı 400'dür.

İşte bu nedenlerle, tüm dünyayı ayağa kaldıran AIDS kadar B hepatitinin de bilinmesi ve önemsenmesi gerekir. B hepatiti, toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı nedeniyle, önemli bir ekonomik kayba yol açar.

C hepatitinin de tüm dünyada bir hayli yaygın olduğu düşünülüyor. Ancak, HCV'nin henüz çok yeni tanınıyor olması nedeniyle, B hepatitinde olduğu kadar kesin verilere sahip değiliz. Epidemiyolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre, C hepatitine dünyada en sık tropikal bölgelerde rastlanmaktadır. Bu bölgelerde yaşayan her 100 kişiden 6'sında HCV nin bulunduğu bilinmektedir. Bunu yüzde 3 sıklıkla Batı Akdeniz ülkeleri (başta İtalya'nın güney bölgeleri), yüzde 0,1-2 sıklıkla Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri izler. Dünya üzerinde ise yaklaşık 300 milyon kişinin HCV ile enfekte olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde henüz güvenilir veriler yok. Ancak, anti-HCV antikorunun henüz hastalık belirtisi bulunmayan her 100 kişiden 1'inde bulunduğu tahmin ediliyor. Bu tahmine göre, Türkiye'de 600 bin C hepatitli hasta olmalı. Bu oranın, hemodiyaliz hastaları ve sık kan verilen bazı kan hastalarında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. Akut C hepatitinin kronikleşme riski, akut B hepatitininkinden daha fazladır. Kronikleşen her 100 kişinin 20-30'unda 20 yıl içinde siroz gelişir. Sirozlu hastaların bir kısmında 10 yıl içinde karaciğer kanseri geliştiği de gözlenmiştir.

Yalnızca HBV taşıyan kişileri etkileyen HDV de şiddetli karaciğer hastalığı yapan önemli bir virüstür. HDV tek başına hastalık yapmadığı için, doku üzerindeki etkisinin HBV'den ayırdedilmesi güçtür. Ancak, gerek akut gerek kronik HDV enfeksiyonunda, klinik tablonun tek başına B hepatitininkinden daha şiddetli seyrettiği kabul edilir. Bunun yanısıra, karaciğer kanseri gelişme oranı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada yaklaşık 300 milyon HBV taşıyıcısının en az 15 milyonunda HDV enfeksiyonu olduğu sanılmaktadır. Türkiye'de de D hepatitinin sık olduğu tahmin ediliyor, ancak kesin rakamlar vermek yine mümkün değil. 1992 yılında yayımlanan bir çalışmaya göre, Türkiye'de de Akdeniz ülkelerindeki dağılım izlenmektedir. Bu ülkelerde HDV, HBV taşıyıcılarının yüzde 20'sinde, akut hepatitli hastaların yüzde 7-10'unda, kronik karaciğer hastalarının ise yüzde 30-40'ında bulunmaktadır. HDV enfeksiyonunun, ka-

Hepatit E Virüsü'nün (HEV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.







İlk önce göz akının sararmasıyla başlayan sarılık, zamanla bütün vücuda yayılır.

raciğer hastalığını ağırlaştırdığı, kronikleşmeyi artırdığı gözönüne alınırsa, hepatit B ve HBV taşıyıcılık oranının yüksek olduğu ülkemizde, HDV'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

HEV de tıpkı HAV gibi, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı veya yaygın salgınlar yapar. Sağlık koşulları yetersiz olan bu ülkelerde, HEV'in en önemli bulaşma yolu hastanın dışkısının karıştığı kirli sulardır. E hepatiti kronikleşmeyen, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşen bir hastalık olmasına rağmen, gebelerde çok daha ağır seyrederek yüzde 20'sinde ölüme yol açabilir. Yapılan az sayıdaki çalışma sonuçlarına göre, ülkemizde HEV, her 100 kişiden 6'sında görülmektedir.

Korunma ve Tedavi

Niyetimiz rakamlara boğmak değil sizi! Ancak, bu rakamlar dünyada milyonlarca insanın viral hepatit etkenleri ile birarada yaşadığını göstermesi bakımından önemli. Türkiye'de en azından 5-6 milyon kişinin bu virüslerle karşılaşmış olduğu düşünülebilir. Gerekli önlemler alınmadığı taktirde, nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamını tehdit eden bir tehlikeyle karşı karşıya olunduğu açık. Tedavi giderleri ve işgücü kaybı gözönüne alındığında, ülke ekonomisinin karşılaşabileceği darbenin ağırlığı da ortaya çıkar. O halde, ilk akla gelen soru, viral hepatitlere karşı mücadele planının nasıl belirlenebileceği olabilir. Cevabı, *tedavi* ve *korunma* olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Hangi tip olursa olsun, akut viral hepatitlerin özel bir tedavisi henüz yok. Birçok antiviral (virüslere karşı) ilaç denenmiş ama, hiçbiri tam başarılı bulunamamıştır. Bununla birlikte, akut hastalığın tedavisi mümkün olsa bile, sağlıklı kişilere bulaşma zinciri muhtemelen kırılamayacaktır. Çünkü bu hastalık büyük ölçüde, virüs yoğunluğunun en yüksek olduğu ve hiçbir işaret vermediği başlangıç döneminde bulaşır. B, C ve D gibi kronikleşme özelliği olan hepatit tiplerinin, kronik dönemde de bulaşıcı olduğu biliniyor. Ayrıca, HBV taşıyıcılarının da her yıl topluma 10.000 kadar yeni taşıyıcı kattığı tahmin ediliyor. Ülkemizde akut B hepatiti geçirenlerin ne kadarının taşıyıcı olduğu bilinmemekle birlikte, 100 akut olgunun 10 kadarının kronikleştiği düşünülmektedir. Akut C hepatitinde ise, kronikleşme oranı ortalama yüzde 50 civarındadır. Kronik B, C ve D hepatitlerinde

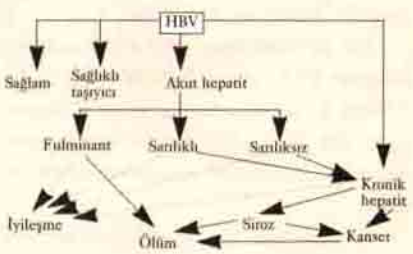
Kronik Viral Hepatit B ve C

Dr. Bülent Sivri
H.Ü.T.F., Gastroenteroloji

Karaciğerin hücre ölümü ve iltihabı ile seyreden ve virüslerle oluşan hastalıkları akut viral hepatit, kronik viral hepatit ve siroz şeklinde karşımıza çıkar. Karaciğerin, hiç düzelme olmaksızın 6 aydan daha uzun süren, yaygın ve ilerleyici iltihabına "kronik hepatit" denir. Burada B ve C tipi hepatit virüslerinin yol açtığı kronik hepatitler kısaca tartışılacaktır.

Hepadnavirüs grubu içinde yer alan HBV, bilinen en küçük DNA virüsüdür. Viral genom 3200 bazdan oluşmakta ve viral DNA'nın büyük bir kısmı çift iplikli, geri kalan kısmı ise tek iplikli yapı içermektedir. Virüsün yapısı, antijenleri, nükleik asidi ve çoğalması çok ayrıntılı olarak incelenmiştir. HBV'nin çeşitli hücrelere tutunduğu gösterilmesine rağmen, çoğalmanın hepatositlerde (karaciğer hücresi) olması, HBV'nin bir hepatotropik (karaciğere yönelen) virüs olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü hastalarda meydana gelen patoloji (hastalık) karaciğer sınırları içinde kalır. HBV sitopatik (dokuda hasar yapan) bir virüs değildir. HBV taşıyıcılığının karaciğer dokusu hiç zedelenmeden uzun yıllar devam etmesi, HBV'nin insan için sitopatik bir virüs olmadığını göstermektedir. Bu fikri destekleyen önemli bir bulgu, hücresel bağışıklık cevabı bozuk olan hastalarda enfeksiyonun ağır seyretmemesidir. Karaciğerde görülen zedelenme sitotoksik (dokuya zarar veren) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklık reaksiyonuna (hücresel immünite) bağlıdır. Hepatit B virüsüne karşı normal bağışıklık cevabı olan kişilerde, akut B hepatiti oluşur. Akut B hepatitinde virüsün karaciğer dokusunda yaptığı zedelenmenin mekanizmasını incelemek kolay değildir. Ancak yapılan çalışmalar, HBsAg'ye (virüs yüzey antijeni) karşı gelişen hücresel bağışıklık cevabının, hastalığın biyokimyasal olarak karaciğer zedelenmesinin saptandığı dönemle aynı zamana rastladığını göstermektedir. Bu da, sitotoksik T lenfositleri için karaciğer hücresi yüzeyinde belirlenen HBsAg'nin bağışıklık sisteminin hedefi olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca akut B hepatitinde hastalarda HBcAg'e (virüs çekirdeğinin yapısal antijeni) karşı oluşan sitotoksik T lenfositlerinin gösterilmesi HBcAg'ninde bir hedef olacağını açıklıkla göstermektedir.

HBV ile karşılaşan kişilerde ya klinik olarak belirgin ya da hiçbir bulgu olmaksızın (subklinik - anikterik) hepatit oluşur. Bir kısmı ise hastalık oluşturmaz, ancak taşıyıcı olarak kalır. Çok az bir kısmında ise hastalık çok ağır bir klinik tablo ile seyreder (fulminant hepatit) ve karaciğer harabiyeti ve ona bağlı yetmezlik sonucu hasta kaybedilir. HBV ile enfekte erişkinlerin % 10'unda, enfekte yeni doğanların ise % 98'inde hastalık kronikleşmektedir. Kronikleşmiş bu vakaların da büyük kısmında hastalık ilerlemekte ve karaciğerde hücre zedelenmesi, bazı odaklar halinde hücresel çoğalma ve bağ dokusu artışı ile karakterize olan siroz gelişmektedir. Siroz sonucunda da, karaciğer fonksiyonlarında giderek azalma ve karaciğer koması, yemek borusundaki damarlarda varisler (genişlemeler) ve bu damarlardan kanamalara, portal damarlarda basınç artışı ile hasta karnında su toplanmasına, kısacası karaciğer yetmezliğine yol açmaktadır. Bu hastalarında bir kısmında zamanla hepatosellüler kanser (karaciğer kanseri) gelişmektedir.



HBV ile oluşan viral persistans (virüsün mevcut durumunu koruması), T hücrelerinin özgül olarak HBV antijenlerini tanımaması ile ilgilidir. Bu fikir klinik bulgularla da doğrulanmaktadır. Çünkü, göreceli olarak T hücre fonksiyonu eksik (çok küçük çocuklar, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış kişiler) bireylerde kronik HBV enfeksiyonları sıklıkla görülür. Kronik HBV enfeksiyonu olan kişilerde in vitro (vücut dışında) olarak T hücre aktivasyonu bozulmuştur.

İnterferon-alfa'nın aktif HBV replikasyonunu (çoğalması) durdurması, kronik HBV taşıyıcılığında interferon yetmezliği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Buna ek olarak kronik hepatit B'li hastaların mononükleer (tek çekirdekli) hücreleri

bir tedavi seçeneği var. 1970'li yıllardan beri yapılan klinik araştırmalarda, alfa-interferonun her üç tip kronik hepatitte ortalama yüzde 40-50 dolayında etkili olduğu bulunmuş. Ancak bu etki daha çok karaciğer hasarının düzelmesinde, karaciğer fonksiyon testlerinin normale dönmesinde görülüyor ve geçici olduğu izleniyor. Virüsün vücuttan tamamen atılma oranı ise, bundan çok daha düşük. Dolayısıyla kronik viral hepatitlerin tedavisiyle, bulaşma yollarından birisinin kesilmesinden çok, hastalığa bireysel düzeyde müdahale edilmiş oluyor. Örneğin, kronik hepatitin siroz ve karaciğer kanseri gibi kötü sonuçlara yol açma ihtimali bir miktar daha azaltılabiliyor. Yine de uygun kronik hastalara tedavi şansının verilmesiyle, virüs kaynağının yaklaşık yüzde 15-20 oranında kurutulabileceği düşünülebilir. Bu kadar hızla yayılma eğiliminde olan bir hastalık için bu, anlamlı bir rakamdır. Ancak, yalnızca ilaç gideri olarak yüz milyonlarca Türk Lirası tutarındaki tedavi maliyetiyle birlikte ülkemizdeki kısıtlı sosyal güvence koşulları göz önüne alındığında, çok az sayıdaki hastanın tedavi şansı olabileceği kolayca görülebilir. Maliyet, sadece Türkiye için değil, sağlık ve sosyal güvence koşulları çok daha iyi olan gelişmiş ülkeler için de aynı ağırlığı taşımaktadır. Bu nedenlerle, korunma, birincil öneme sahiptir.







Korunma da *bulaşma yollarının kesilmesi* ve *özgül korunma* olmak üzere, iki ana başlık altında toplanabilir.

Büyük oranda dışkı-ağız yoluyla bulaştığı bilinen A ve E hepatitleri için, bulaşma yollarının doğrudan kesilmesi bir alt-yapı sorunu olmakla birlikte, bireysel korunmanın hijyen eğitimiyle kolayca sağlanabileceği bir alan. Örneğin, A hepatitinde en etkili bireysel korunma, hasta kişilerin sağlıklı kişilerle temasının denetlenmesidir. Bunun için hastanın normal yaşam ortamından uzaklaştırılması gerekmemekle birlikte, hastaya ait eşyalar kullanılmamalı ve hasta kişiler kesinlikle başkaları için yiyecek hazırlamamalıdır. Kullanılan mutfak eşyası, elbise, yatak takımı gibi eşyaların sabun ve sıcak su ile yıkanması yeterli olabilir. Salgın durumlarında içme suyunun kaynatılması yararlıdır; virüsün 100°C'de hemen etkisiz hale geldiği gözlenmiştir. Aynı korunma tedbirleri HEV enfeksiyonu için de geçerlidir.

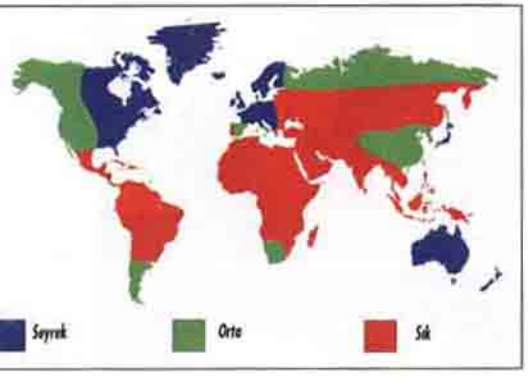
Hepatit A'dan korunmanın etkili bir yolu da immünglobulin ve aşı ile sağlanan özgül korunmadır. İmmün serum globulininin (ISG) sağladığı bağışıklık geçici (4-6 ay) olup, hastalıklı kişilerle temas öncesi ve sonrası korunma amacıyla uygulanır. Hepatit A aşısı ise, uygun doz ve tekrarlarla uygulandığında çok daha uzun süreli bağışıklık sağlayabilir. HAV'a karşı inaktif (ölü) ve atenüe (hastalık yapıcı etkisi azaltılmış) aşılar piyasada bulunmaktadır. Ancak ülkemizdeki en önemli sorun, aşı ile aktif korunma konusunda henüz bir planlama yapılmamış ve aşının kimlere uygulanacağının tespit edilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla HAV ve HEV, bulaşma ve korunma yolları açısından bazı benzerlikler göstermekle birlikte, aşılama bakımından tamamen ayrılırlar. Çünkü, HEV'e karşı aşı henüz geliştirilememiştir.

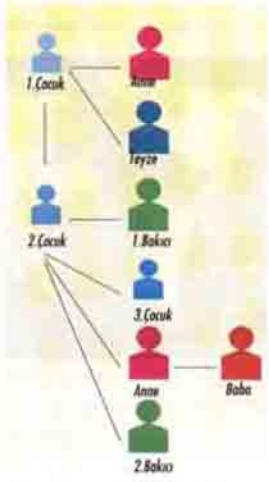
B, C ve D hepatitlerinde ise durum biraz daha farklı ve karmaşık. Bu tiplerde de bireysel önlemler alınabilir; ancak hastalığın yayılımının kontrolü A ve E tiplerindeki kadar kolay olmaz. HBV'nin esas olarak kan ve kan ürünleriyle bulaştığı uzun zamandır biliniyordu. Ülkemizdeki taşıyıcılık oranının yüksekliği, kan bankalarının ve vericilerin titizlikle kontrol altına alınmasını gerektiriyordu. Bu yapıldı ve 1986'dan itibaren kan bankalarına tarama testleri gir-

virüsle karşılaştıklarında çok az düzeyde interferon yapabilmektedirler. Bir çalışmada HBV "core" (çekirdeğin yapısal proteini) geninin interferon genini baskıladığı bildirilmiştir. Bütün bu bulgular ilgi çekici olmasına rağmen HBV, insanda oluşan interferon alfa düzeyini değiştirmemektedir. HBV aynı zamanda hücrelerin interferon alfaya olan duyarlılığını da azaltmaktadır. Bu da viral persistansın mekanizması için potansiyel bir önem taşımaktadır. HBeAg (virüsün çekirdek proteini) pozitif annelerden doğan çocuklardaki yüksek HBV taşıyıcılık oranı, anne dolaşımında bulunan HBeAg'nin bebeklerdeki immün toleransından kaynaklanmaktadır.

Kronik hepatit enfeksiyonunda hepatit B virüsü iki fazda bulunur. (a) Replikasyon fazı, (b) İntegre faz. Replikasyon fazında, virüs karaciğer dokusunda serbestçe çoğalır. Hasta enfeksiyonu çok kolay bulaştırır. İntegre fazda ise, virüsün genomu hastanın karaciğer hücre genomu ile birleşerek onun bir parçası olur. Karaciğer hücrelerinde viral DNA ile karaciğer hücre DNA'sı birleşir (viral entegrasyon). Hasta klinik olarak düzelmiştir ya da çok az klinik bulgu vardır. Buna rağmen karaciğer histolojisindeki anormal bulgular gerilemez, hatta ilerleme gösterebilir. Vakaların bir kısmında da hepatosellüler karsinom gelişebilir. Karaciğer hücrelerine virüs DNA'sının entegrasyonu sonrasında alkol gibi diğer bazı karsinojen maddelerin etkisi ile hücrelerde bir dönüşüm oluşmakta ve bu hücrelerin çoğalması ile de, tümör dokusu gelişmeye başlamaktadır.

Hepatit C virüsü Flavivirus grubundan tek iplikli bir RNA virüsüdür. HCV de hepatotropik bir virüstür. Akut hepatit C'li vakaların % 60'ından fazlası kronikleşir ve siroz ya da hepatosellüler karsinoma kadar ilerler. HBV enfeksiyonunun aksine, kronik hepatit C'deki karaciğer hücre zedelenmesinin mekanizması henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Ancak hem virüsün hücre üzerindeki direkt sitopatik etkisinin olduğu hem de C virüsünün uyardığı hücresel bağışıklık cevabına bağlı zedelenmenin oluştuğuna dair ipuçları mevcuttur. HCV enfeksiyonu olan bazı hastalarda, belirgin iltihabi değişiklikler oluşmadan virüse bağlı sitopatik etki gözlenmektedir. Yaklaşık 30 yıl kadar olan bir bekleme (latent) döneminden sonra kronik hepatit C vakalarında hepatosellüler karsinom gelişebilmektedir. Değişik ülkelerde yayınlanmış çalışmalarda, hepatosellüler karsinomlu hastalarda HCV'ne karşı antikor varlığı % 13 – 80 arasında değişmektedir. Bir başka çalışmada da sirozlu hastalardan hepatosellüler karsinom gelişmiş olanlarda HCV ile enfekte olanların oranı % 50'dir. Karaciğer hücrelerinden karsinom gelişme mekanizması bilinmemektedir. HCV genomu bir onkogen (kanser geni) taşımamakta ve virüs genomu karaciğer hücre genomuna entegre olmamaktadır. Son görüşlere göre, sirozlu hastalardaki hepatosellüler nekroz (karaciğer hücresinin ölümü), kronik iltihabi değişiklikler, yenilenen hücrelerin varlığı karaciğer hücrelerinden kanser hücrelerine dönüşümünde rol alabilir.





Dünyada anti-HAV antikor pozitifliğinin dağılımını gösteren harita (solda). Finlandiya'da bir çocuk yuvasından başlayan A hepatiti salgınının yayılım şeması (sağda).

di. Kontrollu kanların kullanımı sayesinde, çeşitli nedenlerle kan verilenler büyük oranda korunmuş gibi görünüyor. Ancak, taşıyıcı ve hastaların üçte birinden fazlasında bulaşma yolu saptanamıyor. Bununla birlikte HBV'nin, deri ve mukozanın doğrudan virüslü kanla teması, hasta ya da taşıyıcıyla cinsel ilişki ve anneden yenidoğana doğum sırasında bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle risk gruplarının sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Yüksek risk gruplarını şöyle sıralayabiliriz: damar içi yoldan uyuşturucu kullananlar, sık kan verilenler (örneğin, hemofili ve talasemi hastaları), hemodiyalize giren kronik böbrek hastaları ve hemodiyaliz çalışanları, sağlık koşullarına uymadan cinsel ilişkide bulunanlar, HBV taşıyıcısı kişilerin aile fertleri, sağlık personeli (ebe, hemşire, hastabakıcı, laborant, doktor), insan kanı ve sıvılarıyla temas eden güvenlik elemanları ve askerler.

HBV gibi, başlıca kan ve kan ürünleriyle bulaştığı düşünülen HCV ile ilgili çalışmalar da henüz kesin bir şey söylenemeyecek kadar az. Ancak, HBV için geçerli olan faktörler, HCV için de söz konusu. Bununla birlikte, HCV'nin görülme sıklığı kan

Viral Hepatitle İlk Buluşma...

Bağışıklama, bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önemlidir. Bireydüzeyinde ele alındığında kişi hastalıktan korunabilecek, toplumsal düzeyde ise hastalık tamamen ortadan kaldırılmaya çalışılacaktır ki bu da, ancak etkin bağışıklama programları çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bağışıklama iki yolla sağlanır. Birincisi pasif immünizasyon olarak bilinir. Bu yolla bağışıklamada kişiye karşılaşabileceği hastalık etkenini yok etme yeteneğine sahip yapıları içeren çözelti serum halinde verilir. Çözeltide bulunan ve korunmayı sağlayan yapılar aslında hastalığa karşı doğal olarak üretilecektir; ancak bu, hastalıktan korunma amacının dışındadır. Aktif immünizasyon denince ise akla ilk gelecek şey aşıdır.

Aşılar daha sonra vücuda girebilecek bir organizmaya karşı etki göstermekten çok, vücudun savunmasından sorumlu bazı molekül ve hücrelerden oluşan bağışıklık sistemini harekete geçirerek amaçlanan korunmayı sağlar. Bağışıklık sistemi, vücuda zarar verebilecek yabancı bir molekül girdiğinde öncelikle onu tanır; yalnızca bu antijene özgü antikor adı verilen protein yapısındaki molekülleri üretir. Bağışıklık sistemini harekete geçiren moleküllere ise antijen adı verilir. Antijen, antikorla etkileştiğinde vücuda zarar veremeden uzaklaştırılır. Bu ilk buluşma, o antijene karşı antikorların ilk üretildiği buluşma olduğundan sonrakilere göre uzun sürer; halsizlik, ateş gibi belirtilerin sorumlusu da bu buluşmadır. Hatta her zaman gerekli antikoru üreterek antijenin zararlı etkileri engellenemez. Eğer antijene özgü antikor üretilmişse, ikinci buluşma antijen için bir bozgun olur; çünkü bu kez bağışıklık sistemi, tanıdığı bir antijenle karşı karşıyadır!

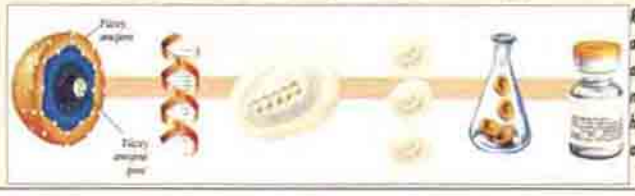
Aşılamanın dayandığı temel de işte budur. İlk buluşma, canlıya zarar vermeksizin bağışıklık sağlasın, daha sonrakilerde de vücuttaki hazır antikorlar yardımıyla hastalık etkeni uzaklaştırılsın. Uzaklaştırılacak hastalık etkenlerine gelince... Bakteriden virüse ya da protein yapısındaki maddelere kadar çok sayıda çeşidi var. Tüm bu etkenlere karşın vücutta 100 binin üzerinde antikor üretildiği düşünülürse bu çeşitlilik daha iyi anlaşılır.

Viral hepatit etkenlerinin virüs olması, onlara karşı bağışıklık geliştirilmesini sağlayacak aşıların hazırlanmasını da güçleştirir. Çünkü bu mikroorganizmalar hücre genetik materyalini kullanarak çoğalırlar. Bu da, aşıların geliştirilmesinde önemli sorunlardan biridir. Aşılar aslında birer antijendirler, ancak hastalığa neden olamazlar çünkü kapsamında yer alan mikroorganizmanın bu özelliği giderilmiştir; ya öldürülmüş mikroorganizmadır ya da hastalık yapma yeteneği olmaksızın bağışık yanıt oluşturabilen canlı atenüe organizma. Tüm burada organizmanın kaynağı insan kanından elde edilen plazmadır. Aşının hazırlanmasında üçüncü olarak yepyeni bir teknolojiden de yararlanılabilir: Rekombinant DNA teknolojisi. Bu yolla üretilen aşılar mikroorganizmanın bağışıklık sistemini harekete geçiren kısmını yani protein yapısındaki yüzey antijenlerini içerir.

Rekombinant DNA teknolojisinin aşı üretimindeki kullanımı, mikroorganizmanın bağışık yanıta neden olan yüzey antijenlerinin eldesine yöneliktir. Protein adı verilen çok sayıda amino asidin belli bir sıradaki diziliminden oluşan yüzey antijenlerini elde etmede kullanılacak en uygun materyal, virüsün bu kısımları üretmesini sağlayan DNA'sıdır. DNA'dan yüzey antijenlerin üretimini kodlayan gen ayrılarak *E. coli* ya da maya hücresi gibi bir mikroorganizmaya aktarılır. Artık o mikroorganizma istenen antijenik etkiye sahip yüzey antijenlerini üretebilir. Bu yöntem kimyasal yolla sentezi zor olan protein ve peptitlerin üretiminde kullanılabildiği gibi genetik hastalıkların tanısı için de uygulanan bir yöntemdir.

Rekombinant DNA teknolojisiyle insan plazmasından alınan mikroorganizmalar kullanılmadığından AIDS gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların bulaşma riski de ortadan kalkar. Ayrıca diğer yöntemlerde mikroorganizmanın yeterli düzeyde inaktive edilemediği durumlarda bağışık yanıt yerine hastalık görülebilir. Oysa rekombinant DNA teknolojisi ürünü aşılarda bu risk de söz konusu değildir; zaten yüksek etkisinin yanında en önemli üstünlüğü budur. 1979 yılında hepatit B viral antijenlerinin üretimi bu teknolojinin aşı alanındaki ilk önemli basamağı oldu. HBV'e karşı etkili bir rekombinant aşının kullanılmaya başlaması ancak bundan 10 yıl sonra, 1980'li yılların ortalarında gerçekleştirildi. Günümüze gelindiğinde viral kaynaklı beş tür hepatitin tanımlandığı görülür. Ancak ne yazık ki, virüse karşı bağışıklığı sağlayacak aşılar bu virüslerin tamamı için geliştirilememiş.

HAV, etkin aşıların geliştirilmiş olduğu bir tür. Hepatit A'ya karşı korunma sağlayacak aşının üretiminde temelde üç yaklaşım var. Bunlardan ilki, rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş ve virüste bağışık yanıtı uyaracak protein yapısındaki maddeyi içeren çözeltinin aşı olarak formüle edilmesi şeklindeki kullanımıdır. Elde edilen protein, rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş olduğundan saf olacak, organizmaya virüs verilmediğinden hastalık tehlikesi ortadan kalkacak ve böylece beklenmeyen bir etkiyle de karşılaşılmayacaktır. İkinci yöntem, organizmaya virüsün daha az zararlı etkiye sahip bir tipinin verilmesidir ki, bu tip aşıya canlı atenüe aşı adı verilir. Atenüe edilme işlemleri, üretimde organizmanın bulunduğu ortam koşullarının değiştirilmesiyle, insanda hastalık yapamayan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilirken rekombinant DNA teknolojisine başvurulur. Daha az zararlı etkiye sahip tiplerin eldesi virüslerin DNA'sında yapılan değişikliklerle sağlanabilir ki, bu da rekombinant DNA teknolojisinin uygulamalarından biridir. Aşının hazırlanmasında üçüncü yöntem ise, hastalık etkeni virüsün formaldehit adı verilen bir maddeyle aktifliğinin giderilmesi, yani inaktive edilmesine dayanır. Aşı için gerekli virüs plazmadan elde edilebileceği gibi, hücre kültürü kökenli de olabilir. Hücre kültürü bir bakıma virüsün çoğalması için uygun ortam olduğundan virüsün çoğaltılması amacıyla kullanılır. Virüsün hücre



Rekombinant DNA teknolojisi ürünü hepatit B aşısının eldesi. Yüzey antijeni geni virüsten ayrıldıktan sonra maya hücresine nakledilir ve maya hücreleri uygun ortamda çoğalır. Maya hücrelerince üretilen yüzey antijenleri ayrılır ve aşı haline getirilmeden önce saflaştırılır.

vericileri arasında yüzde 1'in altında bulunmasına rağmen, kan nakli sayısıyla doğru orantılı olarak arttığı da saptanmış ve bu oranın, sürekli hemodiyaliz yapılan hastalarda yüzde 18-46'ya kadar yükseldiği gösterilmiştir.

HDV enfeksiyonu ise, HBV enfeksiyonuyla yakın bir dağılım benzerliği göstermektedir. Bu nedenle korunma, esas olarak B hepatitine benzer olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Türkiye'de D hepatitinin damar yolundan ilaç kullanımı ve kan ürünleri ile bulaşma riski birçok ülkeye göre daha az, ancak cinsel ilişki yoluyla ve aile içi yayılım sıktır.

Siroz ve karaciğer kanseri gibi ölümcül sonuçlara varma riski yüksek olan B, C ve D hepatitlerinden de, immünglobulin ve aşı ile özgül olarak korunulabilir. Hepatit B immünglobulini (HBIG) hastayla temastan önce ve sonra kullanılabilir; önemli bir kullanım alanı da hasta anneden doğan bebeklere uygulanmasıdır. Bunun dışında, aşının bulunmasından ve kan vericilerinin HBV açısından taranmasından sonra HBIG'ne gerek kalmamıştır. Piyasada plazma kökenli ve rekombinant teknolojiyle üretilen aşılar mevcuttur. HBV aşısı, aynı zamanda HDV'ye karşı da korunma sağlar; çünkü eksik bir virüs olan HDV, HBV yüzey antijeni (HBsAg) olmaksızın insan vücudunda hastalık yapamaz. HCV'ye gelince, bugün bu virüse karşı özgül bir korunma yoktur; bu özelliğiyle de HCV, AIDS etkeni olan HIV'e benzemektedir.

Sonuç olarak, viral hepatitlerden korunmanın ilk basamağını, toplumun sağlık koşullarının her düzeyde denetlenmesi ve iyileştirilmesi oluşturur. Bu, aslında başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hemen hemen tüm hastalıklar için geçerli. Ancak, viral hepatitlerle mücadelede atılması gereken ilk adım, bu hastalığın bilinen beş tipinin de ülkemiz için ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunun kabul edilmesi; çünkü ancak o zaman, örgütlü bir etkinlik için gerekli adımlar atılabilir.

Bugün ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya, gizli bir salgın tehdidi altında. Bu salgının adı viral hepatit. Viral hepatite yol açan etkenlerin henüz çok az bir kısmı aydınlatıldı. Bu çok bilinmeyenli denklemin çözümü, daha uzun yıllar alacağa benzer.

Viral hepatitlere toplum sağlığı açısından bakıldığında çok az şeyin yolunda gittiğini görüyoruz. Ancak, yolunda gidenler de, bize en azından, sarı alarmın kırmızıya dönüşmesini önleyebilme fırsatına sahip olduğumuzu gösteriyor.

Viral hepatitler, bin parçalı bir yap-boz oyununa da benziyor. Gönül ister ki, bin parçayı biraraya getirerek oluşturduğumuz resmi, karşısına geçip sağlık ve keyifle seyredelim!

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dr. Bülent Sıvrı

Kaynaklar

American Association for the Study of Liver Disease (AASLD);
Postgraduate Course: Viral Hepatitis A to F (An update); Chicago,1994.
1. Ulusal Hepatoloji Kongresi; İstanbul, 1995.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
European Association for the Study of the Liver (EASL); 29th Annual Meeting; Atina, 1994
2.Viral Hepatit Sempozyumu; Ankara,1994.
Interferon Alfa-2b in the Management of Chronic Viral Hepatitis; SPI, 1993.
International Symposium on Viral Hepatitis; Atina, 1994.
Semptoma Yönelik Tanı Elkitabı, Ed.Dr.H.Friedman; Çev.Dr.T.Pınar, 1988.
Viral Hepatit '94; Viral Hepatitle Savaşım Derneği (VHSD); Ed. K.Kılıçturgay, 1994.

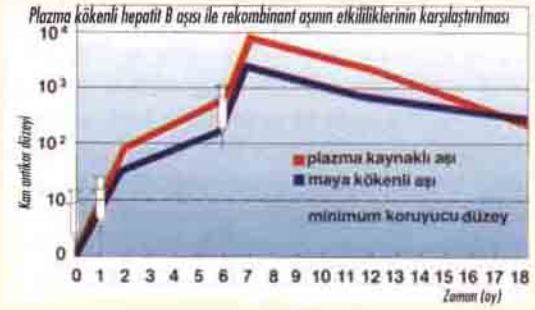
içinde hücreye ait genetik materyali kullanarak çoğaldığı hatırlanacak olursa, inaktive edilecek virüsün bu ortamda çoğaltılarak ortamdan ayrıştırılması uygun bir yöntem olacaktır. HAV'a karşı bağışık yanıt oluşturmak için tek dozluk aşı önerilmekte ve bu dozla en az bir yıl sürecek etkin bağışıklık sağlanmaktadır.

HBV aşısı da üretim açısından HAV aşısından farklı sayılmaz. Plazma kökenli ve rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş iki tür aşı var piyasada. Plazmadan elde edilenin kaynağı, HBV taşıyıcısı olan insanlardır. Plazmadan saflaştırılarak elde edilen virüsler inaktive edilerek aşı olarak insana uygulanır.

Rekombinant DNA teknolojisiyle HBV aşısının eldesindeki ilk basamak, virüsten yüzey antijenlerinin üretiminden sorumlu genlerin eldesidir. Yüzey antijenleri, virüsün bağışıklık sistemi tarafından tanınmasından sorumlu kısımlarıdır. Eğer virüsten bu kısım ayrıştırılabilir ve maya hücresi gibi model bir mikroorganizmaya aktarılırsa, maya hücresi bu yüzey antijenlerini üretmek üzere programlanacaktır. Bunların ortamdan ayrıştırıldığı ve aşı halinde vücuda verildiği düşünülürse ilk buluşmada hastalık görülmeksizin yalnızca bağışık yanıt oluşacaktır. Artık ikinci buluşma için virüse, etkin bir karşılama komitesi tarafından "hoşgeldin partisi" hazırlanabilecektir!

Hepatit B'ye karşı aşılamada 2 ya da 3 dozluk aşı uygulaması öngörülüyor. İlk doz, gerekli yanıtı oluşturamadığından daha sonraki dozlara gerek görülmüş. Etkinliği konusunda verilen rakam ise %97 -ki bu da bir aşı için oldukça yüksek bir etkililik anlamına gelir. Bu üç dozun tek doza indirilmesine yönelik de çalışmalar sürüyor. Antijen, polimer adı verilen maddelerden biriyle kaplanıyor ve vücuda verildikten sonra kontrollü hızda belli bir süre salınıyor. Henüz patenti alınmış bir ürünü olmasa da yakın gelecekte piyasadaki yerini alacağı kanısı bu alan çalışanları arasında yaygın.

HEV'e karşı da yine geliştirilme aşamasında ürünler var. Immünologların verdiği bilgiye göre, bu virüs hücre kültürlerinde çoğaltılamıyor. Bugün virüsün yüzey antijenlerinden birini kodlayan gen saptanmış ve ayrıştırılmış. Gen, laboratuvarda büyütülmesi kolay olan ipekböceği hücrelerine yerleştirilerek protein yapısındaki yüzey antijenlerinin üretilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu antijenlerle hazırladıkları aşıyı, hepatit B enfeksiyonuna karşı benzer duyarlık gösteren Afrika Maymununa enjekte etmişler. Maymunlar virüsle karşılaşmalarına rağmen bir aylık süre sonunda hastalığın belirtilerini göstermemişler. Aşının insanlara uygulanması için daha yapılması gereken birçok test var. Ancak tüm bu testler gerçekleştirildiğinde HEV'in sorun olmaktan çıkacağı da bir gerçek.

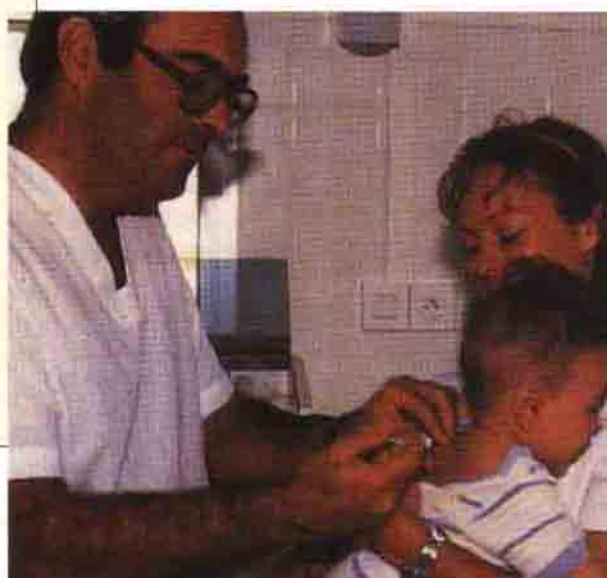


1980'li yılların sonlarında tanımlanan HCV'e karşı aşı geliştirilmesi de aşılması gereken yepyeni sorunlarla karşı karşıya bırakmış bilim adamlarını. Şempanzelerle yapılan bir araştırmada hepatit C hastalığını geçirmiş olanların ikinci kez aynı virüsle karşılaştıklarında yeniden hastalandıkları saptanmış. Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü Hepatit Virüsü Bölümü'nden Robert Purcell, bir hastalığa karşı doğal bağışıklık sağlanamıyorsa etkene karşı aşı geliştirilmesinin de biraz umutsuz olacağını söylüyor. Ancak tüm bu sorunların HCV'e karşı oluşturulan bağışık yanıtın anlaşılmasıyla çözülmesi umuluyor. Gelecek için ilk hedef, viral immünolojisi ve moleküler biyolojinin anlaşılması olarak belirlenmiş. Ancak bundan sonra aşı geliştirilmesi için yapılabilecekler açığa çıkacak.

Didem Sanyel

Kaynaklar

gopher://gopher.tvnet.org:70/gg/newsgroups/hiv/1366
Department of Health Welsh Office, Scottish Home and Health Department, Immunisation Against Infectious Diseases, 1990.
Grist N. R., Ho-Yen D. O., Walker E., Williams G. R. Diseases of Infection, 1993.
Emergy A. E. An Introduction to Recombinant DNA, 1987.

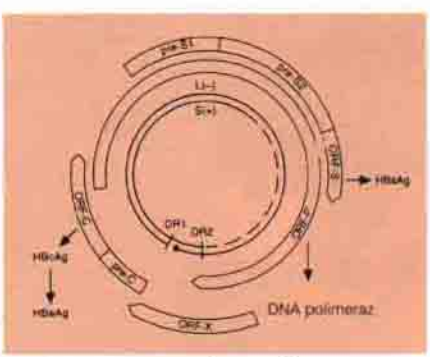


HBV Mutantları ve HCV Genotipleri

Dr. Ayşe Özer
MÜTF,Tıbbi Biyoloji ve Genetik

Son yıllarda moleküler biyoloji alanında ulaşılan teknolojik gelişmeler, B ve C hepatitlerine neden olan virüslere ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlamıştır. Özellikle HBV hakkında derinleşen bilgimiz, tipik olmayan virolojik bulgularla seyreden B hepatitlerini daha iyi anlamamızla birlikte, tedavi ve aşı konusunda daha etkili olabilmemize yardımcı olmaktadır. Başta PCR (Polymerase Chain Reaction) olmak üzere, çeşitli moleküler biyoloji teknikleriyle varılan noktada, HBV ve HCV mutasyonlarına ilişkin önemli adımlar atılmıştır.

HBV mutantları. Son 5 yıl içinde HBV'nin çeşitli mutasyonları görülmüş olup, bunların iki tipi biraz daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Söz konusu olan her iki mutasyonda da virüs genomundaki amino asit dizisiminde bir nükleotit değişir ve bu değişiklik konak hücresine sunulan viral antijenlerde önemli farklılaşmalara yol açar. Antijenlerdeki bu farklılaşma, hastalığın klinik seyrini değiştirdiği gibi tedavinin ve aşılamanın da başarı şansını etkileyebilir. Mutant tipteki virüslerin ortaya çıkardığı atipik B hepatitlerinin serolojik (kan serumunda bulunan virüs göstergeleri) özelliklerine geçmeden önce, tipik bir kronik B hepatitinde rastlanan serolojik bulgulara kısaca değinmekte yarar var. "Vahşi virüs" adı verilen mutasyona uğramamış HBV'nin enfekte ettiği hastadaki belirleyici serolojik göstergeler şu şekilde sıralanabilir: HBsAg (+), HBV-DNA (+) ve HBeAg (+). Bunlardan HBsAg (yüzey antijeni) virüsün vücutta bulunduğunu, HBV-DNA (virüs DNA'sı) ve HBeAg (zarf antijeni) virüsün replikasyon (çoğalma) döneminde olduğunu, yani destekleyici biyopsi bulgularıyla birlikte kronik aktif hepatit in varlığını gösterir. Ancak, aktif replikasyonu gösteren en önemli bulgu HBeAg'dir. Burada kabaca açıklanmaya çalışılacak olan olgu bu mutasyonlarda HBeAg ve HBsAg' nin atipik olarak karşımıza "negatif" çıktığı durumlardır.



HBV genomunun şematik çiziminde mutasyon bölgeleri görülüyor.

Öncelikle HBeAg sentezinin yapılamadığı ve serolojik testlerin HBeAg (-) sonucunu verdiği mutasyonları inceleyelim. "Pre-kor bölgesi mutantları" adı verilen bu tip HBV virüsleri, en sık rastlanan HBV mutantlarıdır. Bu durumda, aktif replikasyon göstergesi olan HBV-DNA'nın varlığına rağmen, HBeAg serumda saptanamamakta, ama "vahşi virüs" enfeksiyonunda bir düzelme göstergesi olan anti-HBe antikorlarına rastlanabilmektedir. Oldukça karışık bir süreç sonucunda ortaya çıkan bu tablo, aslında kesinlikle bir iyileşme olmayıp, pre-kor mutant tip virüsle kronik olarak enfekte olunduğunun kanıtıdır. Anti-HBe antikorlarının ortaya çıkış nedeni, HBeAg ve HBcAg (kor antijeni) antijenlerinin aynı gen tarafından kodlanmasıdır. Bu nedenle, HBeAg sentezinin bozulduğu bu mutasyon durumunda kan serumunda anti-HBe antikorlarına rastlanmaktadır. Pre-kor mutasyonlarının, HBV'nin karaciğer hücresindeki replikasyon döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin, 1896. nükleotit bölgesinde oluşan G-A mutasyonu 28. kodonun TGG (timidin, guanin, guanin) amino asit diziliminin TAG'ye (timidin, adenin, guanin) dönüşümüne yol açar; yani adenin (A) guaninin(G) yerine geçmiştir. Bu mutasyon, HBeAg sentezini durdurur. Bu tip virüs enfeksiyonu olan hastalardaki karaciğer harabiyeti genellikle daha ağır olup, alfa-interferon tedavisine cevap verme şansı daha düşüktür; çünkü bu mutantların hücresel bağışıklığı ilgilendiren savunma mekanizmasını bozduğu düşünülmektedir.

İkinci sırada yer alan mutasyon tipi ise virüsün kılıf bölgesinde, yani pre-S ve S geninde ortaya çıkan mutasyonlardır. S geni bölgesinde bulunan 23 amino asitlik "a" tipi antijenik determinant (belirleyici), HBV alttipleri arasında en az değişkenlik gösteren bölgedir. Bu nedenle, HBV aşılarında en çok bu bölge kullanılır. Ancak, burada oluşan bir mutasyon, aşıya rağmen enfeksiyonun ortaya çıkmasına ve devam etmesine yol açar. Buna da "anti-HBs escape mutantı"adı verilir. Enfeksiyon ya da aşılama sonrasında gelişen bağışıklıkta beliren anti-HBs antikorlarının önemli bir bölümünü "a" determinantını tanıyan antikorlar oluşturur. Ancak, HBV'nün bu bölgesinde oluşan mutasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılaşma, antikorların teorik olarak tanımaları gereken bölgeyi algılayamamaları şeklinde sonuçlanır. Ayrıca, değişime uğramış olan antijen, aynı nedenlere bağlı olarak serolojik testlerle de saptanamayabilir; yani test HBsAg (-) sonucunu verebilir. Bununla birlikte, anti-HBs antikorunun varlığı hastalığın atlatıldığı ya da aşı ile bağışıklığın sağlandığı izlenimini verse de, hasta aslında kronik hastalık döneminde olabilir. Bu tip mutasyonların en sık rastlanılanı,145. amino asitteki glisinin arjininle yer değiştirmesidir. Sonuç olarak, bu tip mutasyonlar aşı geliştirilmesinde önem taşımakta olup, arjinin içeren -veya bir başka deyişle, mutant virüs dizilimlerini de içeren- aşı elde etmek için çalışmalar devam etmektedir.

HCV genotipleri. HCV genomunun amino asit dizilimi analizlerinde, bazı dizilimlerin özdeş olmayıp, yalnızca %68-92 oranında bir özdeşlik bulunduğu saptanmıştır. Bu saptama, farklı HCV genotiplerinin bulunduğunu düşündürmüştür. Daha sonra çeşitli genotipler ayrıştırılmış ve bunlar bazı özelliklerine göre sınıflandırılarak adlandırılmıştır. NS5 ve E1 nükleotit dizilerinde yapılan filogenetik (gen yapısına ilişkin) analizler, 11 alttip içeren 6 ana HCV genotipini ortaya çıkarmıştır.



HCV genomunun organizasyonu (C: Kor, E: Zarf, NS: Yapısal olmayan bölgeler)

HCV genotipleri üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bazı ülkelerde birçok genotipin birarada bulunduğunu, bazılarında ise yalnızca bir tipin baskın olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tip 1b'nin daha çok bulunduğu düşünülmektedir.

Halen yürütülmekte olan çalışmalarda HCV genotipleri ile HCV'ne bağlı siroz ve karaciğer kanseri arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Genotiplerin, ayrıca, alfa-interferon tedavisinin sonuçlarını da etkilediği düşünülmektedir. HCV genotipleri, bulaşma yollarının belirlenmesine de ışık tutabilir. Örneğin, anne ve bebekte aynı genotiplerin bulunması, bulaşmanın doğum sırasında gerçekleştiğini (vertikal geçiş) göstermektedir.

Rabaul Volkanından Fışkıran Ateş ve Buz



1994 yılı Eylül ayında, Papua Yeni Gine'deki Rabaul volkanından fışkıran gaz ve lav bulutunda, Amerikan uydularının uzaydan yaptığı gözlemlere göre, en azından iki milyon ton buz bulunuyordu.

Bu şaşırtıcı keşif, bazı volkanik bulutlarda umulandan daha az miktarda sülfür dioksit bulunmasını da açıklayabilir. Volkandan çok miktarda su fışkırıp atmosferin üst tabakalarında donar ve bir kısmı sülfür dioksitle birleşerek sülfürik asit damlacıkları oluşturur. Kısa süre sonra da yağmur olarak yağar.

Michigan Teknoloji Üniversitesi'nden bir araştırma grubu, ABD NOAA-12 uydusundaki bir radyometreyi kullanarak Rabaul bulutunu incelediler. Başlangıçta iki kızılötesi bantta diğer patlamalarda rastlanmayan türden sinyaller saptandı. Sonradan bu sinyallerin, 18-80 mikrometre karşıdaki buz kürelerinden geldiği anlaşıldı. Yapılan tahminlere göre Rabaul volkanik bulutunun şeffaf bölgelerinde en azından iki milyon ton buz bulunması gerekiyor. Ancak, yörüngede dönmekte olan radyometrenin, opak bölgelerdeki buz kristallerini saptaması da olanaksız. Bulutun büyük bölümü opak olduğundan araştırmacılar volkanın 200 milyon ton su fışkırtmış olabileceğini tahmin ediyorlar. Bu da fışkırmış olan sülfür ve silikat miktarından daha büyük bir değer.

Rabaul bir kıyı volkanı olduğundan, bacalarının çoğu da su düzeyine yakın konumda. Bu nedenle buzun, aslında deniz suyu olduğu düşünülüyor. Patlama sırasında su volkana girerek buharlaşmış ve diğer maddelerle birlikte 20 km yüksekliğe fışkırmış olabilir. Buz kristalleri tekrar yere düşmeden önce, atmosferin daha soğuk üst tabakalarında, volkanik tozun minik çekirdekleri çevresinde şekillenmiş olmalı. Araştırmacılar, patlamadan kısa süre sonra bir "çamur yağmuru" olduğunu belirtiyorlar.

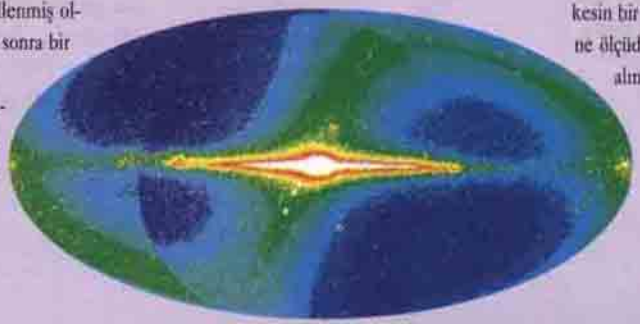
NASA uydusunun da ölçümlediği gibi, Rabaul bulutunda sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni, çok miktarda su fışkırmış olması. Gaz halindeki sülfür dioksit stratosferde yıllarca kalabilir ve iklimin soğumasına yol açar. Ortamda fazla miktarda su olması durumunda ise su zerreciklerinde çözünerek donar ve saatlerce süren asit yağmuru şeklinde yere yağar. Araştırmacılar, suyun, diğer ada volkanlarının baca sistemlerine de rahatlıkla girebileceğini belirtiyorlar. Bu durumda diğer birkaç patlamada sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni de anlaşılmış oluyor. Yeni bulgular, havacılar için uyarı niteliğinde olabilir. Çünkü volkanik bulutlar sıradan bulutların görünümünde olmasına karşın, silikat parçacıkları jet motorlara zarar verebilir. Pilotları tehlikeye karşı uyaracak uydu sistemleri geliştiriliyorsa da, dış kısımlarının buzlu olması nedeniyle tozun saptanması güç olabiliyor.

Galaksimizin En Sönük Beyaz Cücesi

Yeni keşfedilmiş olan ve en sönük beyaz cüce olarak nitelenen yıldız, Güneş'in de içinde bulunduğu galaksinin yaşının sanılandan üç milyar yıl daha büyük olduğu yaklaşımına zemin oluşturdu.

Küçük ve yoğun yıldızlar olan beyaz cüceler, Güneş gibi yıldızlar nükleer yakıtlarını tüketerek sönükleşmeye başladıktan sonra oluşuyorlar. Galaksideki yıldızların %10'u beyaz cücedir. Güneş'e en yakın beyaz cüce, 8.6 ışık yılı uzaklıkta, gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius'un yörüngesinde bulunuyor.

Beyaz cüceler Galaksi diskinin yapısı konusunda iyi bir ipucu olabilir; çünkü, sönükleşmeleri ve soğumaları önceden tahmin edilebilir bir şekilde olur. 1980 yılında Texas Üniversitesi'nden araştırmacıların, bilinen en sönük beyaz cüceleri göz önüne alarak yaptıkları hesaplara göre galaksi diskimiz 9-10 milyar yaşındaydı.



Şili Üniversitesi'nden Maria Terasa Ruiz ve Marianne Takamiya'nın yeni keşfettiği beyaz cüce ise çok daha sönük. ESO 439-26 adı verilen yıldız 134 ışık yılı uzaklıkta, Hydra'nın takımyıldız bölgesinde bulunuyor ve yaydığı ışık miktarı, bilinen en sönük yıldızınkinin dörtte biri kadar.

ESO 439-26'nın kolayca farkedilmesinin nedeni, gökyüzündeki deviniminin oldukça belirgin olması. Bu da yıldızın, Dünya'ya görece yakın olduğu anlamına geliyor. Deviniminin belirgin olması, otomobilde giderken, yakındaki cisimlerin uzaktakilere oranla daha hızlı geçiyor gibi görünmesine yol açan etkiye bağlı. Dünya'ya yakın olmasına karşın son derece sönük göründüğüne göre, ESO 439-26, Güneş'in yaydığı görülür ışığın yalnızca 130 000'de birini yayıyor olmalı.

Spektrumunu saptamak amacıyla Şili'deki teleskoplarla yapılan gözlemlerde, yıldızın bir beyaz cüce olduğu anlaşılmıştı. ESO 439-26 çok fazla sönükleşmiş ve soğumuş olduğundan kırmızı renkte görünüyor; ışınımının çoğunu da, spektrumun kızılötesi bölgesinde yayıyor. Aslında bu yeni keşfin önemi, yıldızın kültesine bağlı. Soğuma ve sönükleşme oranını belirlediğinden, kütle, oldukça büyük öneme sahip. Kütlesi Güneş'inkine yakın olan, büyük kütleli beyaz cücelerin sönükleşme süreci çok hızlıdır. ESO 439-26'nın kütlesi bu denli büyükse, bilinen en yaşlı beyaz cüceden yaşça büyük olması olasılığı kalmayacak ve bu durumda galaksi diskinin yaşına ilişkin tahminlerde bir değişiklik olmayacaktır. Ancak, beyaz cücelerin kütlesi çoğunlukla, Güneş'inkinin yüzde 60'ı kadardır. Yeni yıldız da tipik bir beyaz cüceyse, galaksi diskinin yaşı 9 milyardan 12 milyara çıkar. Soruna açıklık getirilebilmesi için spektrumuna ilişkin daha ayrıntılı analiz yapılması ve yıldızın kütlesinin belirlenmesi gerekiyor. Ne var ki yıldız çok sönük olduğundan, iyi bir spektrumun sağlanması oldukça zor.

Öte yandan ESO 439-26'nın diskin değil, diski çevreleyen ve çok sayıda yaşlı yıldız içeren bölgenin, yani Galaksi hâlesinin bir parçası olması da söz konusu. Bu da, disk ve hâle arasında önemli ölçüde bir yaş farkı olması anlamına geliyor ve diskin hâleden hemen sonra oluştuğunu varsayan galaksi teorilerine ters düşüyor.

ESO 439-26'nın diske mi hâleye mi ait olduğunun belirlenmesi için yıldızın gerçek hızının ölçümlenmesi gerekiyor. Disk içinde yer alan yıldızların dönme hızı, Güneş'e göre daha düşük; hâlede yer alanlarınki ise epeyce daha yüksektir. Ancak, ESO 439-26'nın belirgin, büyük devinimine karşın, Dünya'dan bakıldığında gerçek hızı düşük görünüyor ve hâlede değil, diskte yer aldığı sonucu çıkıyor. Daha kesin bir çıkarım yapılabilmesi için, yıldızın ışınımının ne ölçüde Doppler kaymasına uğradığı da göz önüne alınarak, hesaplamalar yapılması gerekiyor.

New Scientist 13 Mayıs, 10 Haziran 1995
Çevri: Miyase Göktepeli

Rabaul Volkanından Fışkıran Ateş ve Buz



1994 yılı Eylül ayında, Papua Yeni Gine'deki Rabaul volkanından fışkıran gaz ve lav bulutunda, Amerikan uydularının uzaydan yaptığı gözlemlere göre, en azından iki milyon ton buz bulunuyordu.

Bu şaşırtıcı keşif, bazı volkanik bulutlarda umulandan daha az miktarda sülfür dioksit bulunmasını da açıklayabilir. Volkandan çok miktarda su fışkırıp atmosferin üst tabakalarında donar ve bir kısmı sülfür dioksitle birleşerek sülfürik asit damlacıkları oluşturur. Kısa süre sonra da yağmur olarak yağar.

Michigan Teknoloji Üniversitesi'nden bir araştırma grubu, ABD NOAA-12 uydusundaki bir radyometreyi kullanarak Rabaul bulutunu incelediler. Başlangıçta iki kızılötesi bantta diğer patlamalarda rastlanmayan türden sinyaller saptandı. Sonradan bu sinyallerin, 18-80 mikrometre karşıdaki buz kürelerinden geldiği anlaşıldı. Yapılan tahminlere göre Rabaul volkanik bulutunun şeffaf bölgelerinde en azından iki milyon ton buz bulunması gerekiyor. Ancak, yörüngede dönmekte olan radyometrenin, opak bölgelerdeki buz kristallerini saptaması da olanaksız. Bulutun büyük bölümü opak olduğundan araştırmacılar volkanın 200 milyon ton su fışkırtmış olabileceğini tahmin ediyorlar. Bu da fışkırmış olan sülfür ve silikat miktarından daha büyük bir değer.

Rabaul bir kıyı volkanı olduğundan, bacalarının çoğu da su düzeyine yakın konumda. Bu nedenle buzun, aslında deniz suyu olduğu düşünülüyor. Patlama sırasında su volkana girerek buharlaşmış ve diğer maddelerle birlikte 20 km yüksekliğe fışkırmış olabilir. Buz kristalleri tekrar yere düşmeden önce, atmosferin daha soğuk üst tabakalarında, volkanik tozun minik çekirdekleri çevresinde şekillenmiş olmalı. Araştırmacılar, patlamadan kısa süre sonra bir "çamur yağmuru" olduğunu belirtiyorlar.

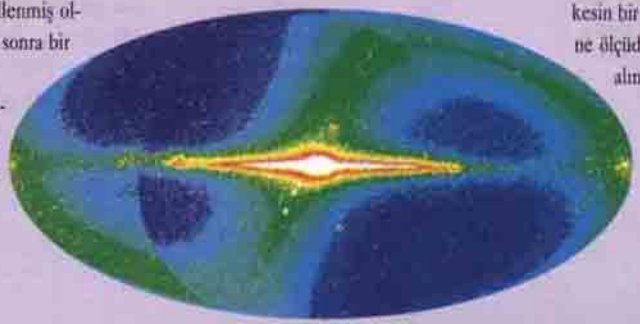
NASA uydusunun da ölçümlediği gibi, Rabaul bulutunda sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni, çok miktarda su fışkırmış olması. Gaz halindeki sülfür dioksit stratosferde yıllarca kalabilir ve iklimin soğumasına yol açar. Ortamda fazla miktarda su olması durumunda ise su zerreciklerinde çözünerek donar ve saatlerce süren asit yağmuru şeklinde yere yağar. Araştırmacılar, suyun, diğer ada volkanlarının baca sistemlerine de rahatlıkla girebileceğini belirtiyorlar. Bu durumda diğer birkaç patlamada sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni de anlaşılmış oluyor. Yeni bulgular, havacılar için uyarı niteliğinde olabilir. Çünkü volkanik bulutlar sıradan bulutların görünümünde olmasına karşın, silikat parçacıkları jet motorlara zarar verebilir. Pilotları tehlikeye karşı uyaracak uydu sistemleri geliştiriliyorsa da, dış kısımlarının buzlu olması nedeniyle tozun saptanması güç olabiliyor.

Galaksimizin En Sönük Beyaz Cücesi

Yeni keşfedilmiş olan ve en sönük beyaz cüce olarak nitelenen yıldız, Güneş'in de içinde bulunduğu galaksinin yaşının sanılandan üç milyar yıl daha büyük olduğu yaklaşımına zemin oluşturdu.

Küçük ve yoğun yıldızlar olan beyaz cüceler, Güneş gibi yıldızlar nükleer yakıtlarını tüketerek sönükleşmeye başladıktan sonra oluşuyorlar. Galaksideki yıldızların %10'u beyaz cücedir. Güneş'e en yakın beyaz cüce, 8.6 ışık yılı uzaklıkta, gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius'un yörüngesinde bulunuyor.

Beyaz cüceler Galaksi diskinin yapısı konusunda iyi bir ipucu olabilir; çünkü, sönükleşmeleri ve soğumaları önceden tahmin edilebilir bir şekilde olur. 1980 yılında Texas Üniversitesi'nden araştırmacıların, bilinen en sönük beyaz cüceleri göz önüne alarak yaptıkları hesaplara göre galaksi diskimiz 9-10 milyar yaşındaydı.



Şili Üniversitesi'nden Maria Terasa Ruiz ve Marianne Takamiya'nın yeni keşfettiği beyaz cüce ise çok daha sönük. ESO 439-26 adı verilen yıldız 134 ışık yılı uzaklıkta, Hydra'nın takımyıldız bölgesinde bulunuyor ve yaydığı ışık miktarı, bilinen en sönük yıldızınkinin dörtte biri kadar.

ESO 439-26'nın kolayca farkedilmesinin nedeni, gökyüzündeki deviniminin oldukça belirgin olması. Bu da yıldızın, Dünya'ya görece yakın olduğu anlamına geliyor. Deviniminin belirgin olması, otomobilde giderken, yakındaki cisimlerin uzaktakilere oranla daha hızlı geçiyor gibi görünmesine yol açan etkiye bağlı. Dünya'ya yakın olmasına karşın son derece sönük göründüğüne göre, ESO 439-26, Güneş'in yaydığı görülür ışığın yalnızca 130 000'de birini yayıyor olmalı.

Spektrumunu saptamak amacıyla Şili'deki teleskoplarla yapılan gözlemlerde, yıldızın bir beyaz cüce olduğu anlaşılmıştı. ESO 439-26 çok fazla sönükleşmiş ve soğumuş olduğundan kırmızı renkte görünüyor; ışınımının çoğunu da, spektrumun kızılötesi bölgesinde yayıyor. Aslında bu yeni keşfin önemi, yıldızın kültesine bağlı. Soğuma ve sönükleşme oranını belirlediğinden, kütle, oldukça büyük öneme sahip. Kütlesi Güneş'inkine yakın olan, büyük kütleli beyaz cücelerin sönükleşme süreci çok hızlıdır. ESO 439-26'nın kütlesi bu denli büyükse, bilinen en yaşlı beyaz cüceden yaşça büyük olması olasılığı kalmayacak ve bu durumda galaksi diskinin yaşına ilişkin tahminlerde bir değişiklik olmayacaktır. Ancak, beyaz cücelerin kütlesi çoğunlukla, Güneş'inkinin yüzde 60'ı kadardır. Yeni yıldız da tipik bir beyaz cüceyse, galaksi diskinin yaşı 9 milyardan 12 milyara çıkar. Soruna açıklık getirilebilmesi için spektrumuna ilişkin daha ayrıntılı analiz yapılması ve yıldızın kütlesinin belirlenmesi gerekiyor. Ne var ki yıldız çok sönük olduğundan, iyi bir spektrumun sağlanması oldukça zor.

Öte yandan ESO 439-26'nın diskin değil, diski çevreleyen ve çok sayıda yaşlı yıldız içeren bölgenin, yani Galaksi hâlesinin bir parçası olması da söz konusu. Bu da, disk ve hâle arasında önemli ölçüde bir yaş farkı olması anlamına geliyor ve diskin hâleden hemen sonra oluştuğunu varsayan galaksi teorilerine ters düşüyor.

ESO 439-26'nın diske mi hâleye mi ait olduğunun belirlenmesi için yıldızın gerçek hızının ölçümlenmesi gerekiyor. Disk içinde yer alan yıldızların dönme hızı, Güneş'e göre daha düşük; hâlede yer alanlarınki ise epeyce daha yüksektir. Ancak, ESO 439-26'nın belirgin, büyük devinimine karşın, Dünya'dan bakıldığında gerçek hızı düşük görünüyor ve hâlede değil, diskte yer aldığı sonucu çıkıyor. Daha kesin bir çıkarım yapılabilmesi için, yıldızın ışınımının ne ölçüde Doppler kaymasına uğradığı da göz önüne alınarak, hesaplamalar yapılması gerekiyor.

New Scientist 13 Mayıs, 10 Haziran 1995
Çevri: Miyase Göktepeli



Bilgi Toplumuna Doğru

Ulusal Enformasyon Altyapısı

Bugün tüm sanayileşmiş ülkeler 21.yüzyılın enformasyon toplumunda yerlerini alabilmek için ulusal enformasyon şebekelerini oluşturmaya yöneliyorlar. Bilim ve teknolojide atılım yapmanın somut etkinlik alanlarının başında enformasyon şebekesinin kurulması geliyor. Ülkeler bunu hem geleceğe hazırlanmanın hem de ekonomik sistemlerini sürdürebilmenin kaçınılmaz bir gereği olarak görüyorlar. Sanayileşmiş ve yeni sanayileşen ülkelerin hepsinin enformasyon alanına yönelik stratejileri ve bu stratejileri uygulamaya koydukları master planları var.

ENFORMASYON, bir sistemin, kendi durumunu başka bir sisteme bildirmesi olarak tanımlanabilir. Bu bildirme, sistemin alacağı her durum için ayrı bir biçime girebilecek bir işaret aracılığıyla gerçekleştirilir. Bir başka deyişle, enformasyon dendiğinde, yalnızca dil alanında olduğu gibi bir bildirme değil, sibernetikle birlikte kazandığı yeni anlam doğrultusunda, fiziksel bir uyarı da anlaşılır. Enformasyon kavramı, bildirme edimi sonunda elde edilen veriye, üzerinde uzlaşmaya varılan kurallardan yararlanarak atfedilen anlamı da içerir. Enformasyon sadece teknolojiyi değil, sanayi ve bilimi de çok yakından ilgilendirir. Kendi içindeki derinlik, kapsadığı ve ilintili bulunduğu alanların genişliği, enformasyonu hem meslekî hem de akademik disiplin konusu haline getirmiştir. Enformatiği tanımlayacak olursak; enformatik, enformasyonun belli amaçlar çerçevesinde toplanmasını, iletilmesini, işlenmesini, saklanmasını, enformasyonu veren ve alan kaynaklar arasındaki iletişimi ve bu işlevleri yerine getirecek yöntem, aygıt ve sistemlerin gerekli yazılımlarıyla birlikte geliştirilmesini konu alan meslekî ve akademik disiplindir. Enformasyon teknolojisi de, enformatiğin kapsamındaki enformasyonun toplanması, iletilmesi, işlenmesi, saklanması; enformasyonu veren ve alan kaynak arasındaki iletişim teknolojilerinin toplamı ve tümleşimi olarak tanımlanabilir. Enformasyon teknolojisi mikroelektronik, bilgisayar, bilgisayar ağları, bilgi saklama ve işleme teknolojileri ile bunlara bağlı olarak gelişen uzaktan iletişim ve yayıncılık teknolojilerini içerir. Bu teknolojilerin hepsi enformasyon teknolojisiyle kaynaşıp tümleşir. 21. yüzyılın bir enformasyon toplumu olmasının ardında da bu tümleşim yatar.



1970'lerin ikinci yarısından itibaren kapitalist ekonominin gösterdiği değişim çerçevesinde, enformasyon teknolojisinin yansıması en somut olarak hizmetler sektöründe görülür. Hizmetler sektörünün içindeki bilgi/teknoloji üretim ve Ar-Ge çalışmaları ise bugün artık uluslararası rekabetin itici gücü haline gelmiş bulunuyor. Dünya çapında hizmetler sektörü dış ticaret hacminin 1980 yılında 370 milyar dolarken 1990'larda 900 milyar doları aşan rakamlara yükseldiği görülür. Diğer bir artış ise yatırımlarda gözleniyor. 1987 yılında hizmetler sektörüne 300 milyar dolarlık yatırım yapılmış, 1989-1993 yılları arasında bu rakam yaklaşık 500 milyar doları bulmuştur.1970'li yıllarla karşılaştırıldığında, yabancı sermaye yatırımları içinde hizmetlere yapılan yatırımlardaki artış da, en dinamik sektörün hizmet sektörü olduğunun bir başka göstergesidir. Geçtiğimiz on yıl içinde bu yatırımların büyük bölümünün gelişmiş ülke pazarlarına yönelmiş olduğu belirtiliyor. Bu eğilime uygun olarak, 1980'lerde, hizmetler alanında çalışan çokuluslu şirketlerin büyüdüğü ve aynı zamanda hizmet dışı firmaların hizmetler sektörüne girdiği görülüyor.

Bu gelişmeler karşısında, iletişim ağlarının da önemi artıyor. Bankaların 1977 yılında oluşturduğu SWIFT ağı 1990 yılında 2900 banka tarafından kullanılıyordu. Havayolu şirketlerinin oluşturduğu SITA iletişim ağı ise, bilet ayırma ve diğer işletme amaçları için kullanılıyor.







Hizmet sektörü günümüzde dünya çapında bir iletişim ağına sahip olmaksızın ticarete konu olamaz. Özellikle bilgi yoğun hizmet firmaları, iletişim ağlarını kullanarak, tüketici ve üreticinin aynı yer ve aynı zamanda biraraya gelme şansını ortadan kaldırmaktadır.

1970'lerden önceki dönemle karşılaştırıldığında günümüzde ortaya çıkan çok önemli bir değişiklik, enformasyon sektörünün, hizmetler sektörüyle beraber, "bireyleri" müşteri konumuna sokması oldu. Yeni enformasyon teknolojileri tarihsel olarak, ilk kez askeri ve sivil bürokrasi tarafından kullanılmaya başladı, daha sonra büyük çokuluslu firmalar, orta ölçekli ve küçük boyutlu işletmeler bu hizmetleri kullanmaya yöneldiler. 1980'lerde bilgisayarların kişiselleşmesi ile sıra kişilere ve konutlara geldi. Bu çerçevede, iletişim bağlantılı mal ve hizmet satışlarında artış başladı.

Telekomünikasyon pazarının hacmi, dünya çapında 400 milyar doları aştı. Bunun 300 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden, 100 milyar doları da telekomünikasyon araçlarından oluşuyor. Japonya Elektronik Sanayii Derneği'nin 1992 yılında yaptığı bir çalışmaya göre 2000 yılında enformasyon sektörü ticaretinin yaklaşık 2,4 trilyon dolar olması bekleniyor. Bunun 1,5 trilyon doları enformasyon teknolojisi ve yarı iletken ürünlerinden; yaklaşık 700 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden; 200 milyar dolar kadarı da telekomünikasyon araçlarından elde edilecek. Bu tahminler doğru çıkarsa, dünyada en fazla ticareti yapılan sektör, hizmet sektörü olacak. Bu önemi belirten bir anlaşma Uruguay Turu Nihaî Senedinde yer alan anlaşmalardan biri olan Hizmetler Ticareti Genel Anlaşmasıdır (GATS). GATS anlaşmasıyla birlikte hazırlanan telekomünikasyon eki, genel olarak iletişim ağlarının işletilmesi, veri akışı ve diğer telekomünikasyon hizmetleriyle ilgilidir. Bu ek anlaşma, sektörün serbestleşmesine ilişkin maddeler içermektedir. Kişilerin ve yabancı telekomünikasyon işleticilerinin şebekelere ulaşımındaki engellerin en aza indirilmesi, ancak ulusal güvenliğe ve şebekenin bütünlüğüne zarar gelmesi hallerinde engellemelerin artırılabilmesi anlaşmanın en önemli maddeleridir. Serbestleşmenin, telekomünikasyonun kamu hizmeti özelliğini yok etmesini engellemek amacıyla telekomünikasyon alanındaki düzenleyici kuruluşlar aracılığıyla kullanmak kaydıyla, siyasi otoriteye yetki verilmesi de anlaşmanın önemli hükümlerinden birisidir.

Uruguay Turu Nihaî Senedi içinde imzalanan Ticaretle İlgili Fikrî Mülkiyet Hakları Anlaşması ise bilgisayar programlarını telif hakları kapsamına almaktadır.

Dünyada Enformatiğin Yeri

Enformasyon teknolojisinin etkin hale getirilmesiyle verimliliği yeterli hızda yükseltme olanağı sağlanacaktır. Bugün pazar ekonomileri, düştükleri darboğazı yeni "jenerik" teknolojiler aracılığıyla aşma yoluna yöneldiler. Yeni "jenerik" teknolojiler ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanlarını yaratma kapasitesine sahip olan teknolojilerdir. Başta enformasyon olmak üzere, esnek üretim/esnek otomasyon yeni iş/yeni organizasyon, ileri malzeme, uzay, havacılık teknolojileri ve nükleer teknoloji ile biyoteknoloji ve gen mühendisliğinden oluşan jenerik teknolojiler içinde belirleyici rol enformasyon teknolojisine aittir. Bu teknoloji bir yandan mevcut sanayi yapısının esnek üretim, esnek otomasyon, yeni iş yönetimi, yeni iş organizasyonu teknolojileri bazında yeniden biçimlenmesini mümkün kılarken, diğer yandan, yepyeni mal ve

Enformasyon ve Toplumsal Yaşam

Sanayileşmiş ülkelerde enformasyon teknolojilerindeki gelişmelerin toplumsal yaşama olan etkilerine örnekler vermek gerekirse şunları özet olarak sıralamak olası:

Sağlık: Teletıp örneği bazı ülkelerde uygulanmaya başladı. Buna göre uzaktan teşhis ile ülkenin elinde bulundurduğu sağlık altyapısını çok daha etkin bir şekilde kullanmak mümkün oluyor. Örneğin Türkiye'nin herhangi bir ilindeki hastane, Ankara'da bulunan daha gelişmiş bir tıp merkezine elektronik olarak bağlanıp, bilgi alışverişinde bulunabilir. Tıp verileri merkezi bir yerde toplanarak tüm tıp bilimcilerinin kullanımına sunulabilir.

Servis hizmetleri: Bu sektördeki kalite, enformasyon teknolojilerini kullanarak yükseltilebilir. Örneğin servis hizmetlerinde bilgisayar sistemli rezervasyon veya oluşturulacak çeşitli veritabanları kullanılabilir.

Eğitim: Uzaktan eğitim sistemleri ile ortak kaynak kullanımı ve kalitenin yükseltilmesi sağlanabilir. Ayrıca toplumda büyük bir kesim olan temel eğitimini tamamlamış olanlara sürekli eğitim sağlanabilir. Enformasyon teknolojilerinin kullanımı ilkokuldan itibaren başlatılmalı ve bunu eğitimin kaçınılmaz bir ögesi olduğu öğrencilere anlatılmalıdır.

Üretim: Enformasyon teknolojileri üretimin her aşamasında yer alabilir. Bilgisayar destekli tasarım bunun en iyi bir örneğidir. Üretimde robotların kullanılması diğer bir örnek olarak verilebilir.

Turizm: Turistlere sağlanan servislerde kalitenin artırılması enformasyon teknolojileri kullanılarak yapılabilir. Örneğin gerekli ve yararlı bilgilerin elektronik ortamda ulaşılır halde bulundurulması ve bu sektörde yöneticilere sürekli aktarılması gibi.

Çevre: Çevreyi kirleten teknolojilerin yerine enformasyon teknolojileri geçebilir. Ayrıca ulusal çevre sistemi gibi bir çalışma ile çeşitli çevre sorunlarına çözüm aranabilir.

Tarım: Enformasyon teknolojileri tarım sektöründe çalışanlara çeşitli bilgileri (örneğin gübre fiyatları, tarımsal mücadelede kullanılan ilaç çeşitleri) ulaştırabilir.

Kültür: Elektronik kütüphaneler gelişmiş ülkelerde hızla yayılmaktadır. Her türlü kültür aktiviteleri (resim, film, şiir, tiyatro v.b.) enformasyon teknolojileri yardımıyla çok daha kolay izlenebilir.

Özürlü İnsanlar: Bu kesime enformasyon teknolojileri tam anlamı ile bir bilgi hazinesi ve iş olanakları sunmaktadır.

Avrupa Birliği: Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne entegrasyonunda ve Birliğin sürdürdüğü çalışmaları izlemekte enformasyon teknolojileri yaşamsal önem taşımaktadır.

Türkiye'de Bilgi İletişimi ve INTERNET

Serhat Çakır
TÜBİTAK - ODTÜ

Bilgi toplumu, yani bilgiyi üreten, kullanan toplum kavramı günümüzde ülkeler için bir kenara bırakılamaz bir gerçek olmuştur. Burada en önemli soru ülke olarak bu gelişime nasıl bir tepki gösterileceğidir.

Bilgi toplumuna geçişte ülkeler kaçınılmaz olarak ikiye ayrılacaktır: bu yarışı kazananlar ve kaybedenler. Dolayısıyla geçiş hızı yaşamsal önem taşımaktadır. Ülkemiz açısından atılacak ilk adım ulusal enformasyon politikasının ve master planının hazırlanması ve bu doğrultuda düşünceden uygulamaya geçilmesidir. Birçok ülke ulusal enformasyon altyapısını hazırlamış ve güncel yaşama geçirme sürecindedir. Burada siyasi otoriteye önemli görevler düşmektedir. Örneğin ABD'de ulusal enformasyon politikası başkan yardımcılığı seviyesinde yürütülmektedir.

Dünya geneline bakıldığında, sanayileşmiş ülkeler enformasyon altyapısını kurma yolunda oldukça ilerlemiş durumdadır. Bu altyapı üzerinde toplumun her kesimine bilgi akışının sağlanması için çalışma yapmaktadırlar. Ancak kullanılan teknoloji ve uygulamalar, oldukça yeni olduğundan bu alan henüz gelişim aşamasındadır. Bu açıdan bakıldığında, Türkiye'nin, yarışı önde götüren ülkelere yetişme şansı hâlâ vardır. Bu, ileri enformasyon teknolojilerini ülkede üretmek anlamına gelmese de bazı telekomünikasyon teknolojilerini yurtiçinde geliştirmek ve üretmek olasıdır. Örneğin Finlandiya modem ve bazı haberleşme araçlarında dünya pazarına girmiş ve sanayileşmiş diğer ülkelerle rekabet eder hale gelmiştir.

Ulusal Enformasyon Altyapısını kurmaya başlayan ülkeler, bu muhasebeyi yapıp, 21.yüzyılda ekonomilerinin ancak bu yatırım ile daha ileriye gideceğini görmüşlerdir. Örneğin ABD'de Reagan-Bush döneminde enformasyon teknolojilerine verilen önem, Clinton-Gore döneminde ABD'nin teknolojik liderliğini güçlendirme ve ekonomik sorunlarına çözüm bulabilmenin yolu ve temel stratejisine dönüştü. "Ulusal Enformasyon Altyapısı'nın kurulması gereklidir" sloganı ile geniş kitlelere anlatılan bu teknolojik atılım projesi, doğrudan Başkan Yardımcısı Albert Gore'un sorumluluğunda yürütülüyor. ABD'de Ulusal Enformasyon Altyapısı'ndan : Ekonomik büyüme ve verimlilikte önemli artışlar sağlanması, yeni istihdam olanakları yaratılması, araştırma geliştirme kuruluşlarının verimini artırarak mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojileri gibi kritik teknolojilerde liderlik sağlanması ve liderliğin sürdürülmesi, yaratılacak uygun ortamla sermaye ve beyin gücünün ülkede tutulabilmesi, daha iyi ve ucuz sağlık hizmeti sağlanması, yaşam boyu öğrenen, eğitimli, ülkedeki ve dünyadaki gelişmelerden haberdar yurttaşlar yetiştirilmesi, daha iyi ve daha verimli kamu hizmeti sağlayan bir devlet organizasyonu kurulması gibi geniş yelpazede önemli getiriler bekleniyor. Bu beklentiler si-



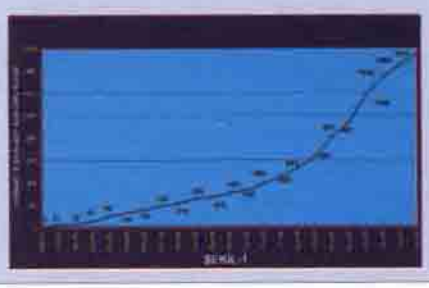
1980'li yılların başında yapılan yatırımlar ile Türkiye'nin telekomünikasyon altyapısı birçok Avrupa ülkesinden daha iyi ve kapasiteli hale gelmiştir. Ancak belli bir plan olmadığından enformasyon altyapısı yeterince verimli kullanılamamaktadır. Enformasyon altyapısı şu anda Türk Telekom A.Ş. tarafından işletilmekte olup, henüz rekabete açık değildir.

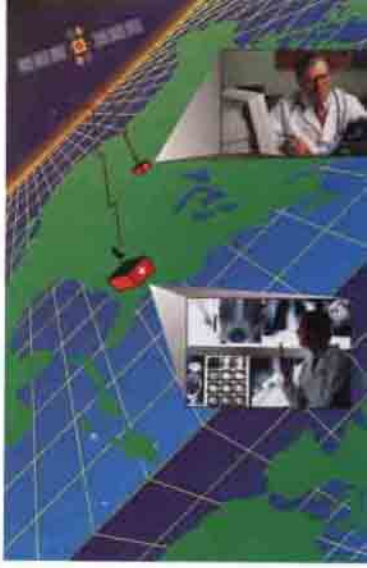
Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye için bir ulusal enformasyon politikası ve master planı çok hızlı bir şekilde hazırlanmalı ve siyasi iktidar tarafından uygulamaya konulmalıdır. Ulusal enformasyon master planının hazırlanmasının gereği inkar edilemez; ancak daha önemlisi uygulamaya konma sürecidir.

Bir süredir herhangi bir ağa bağlı olmayan bilgisayarın fazla anlamı kalmadı. Diğer bir deyişle bilgisayar ağına bağlı olmayan bilgisayara bilgisayar gözüyle bakılmıyor. Bilginin global seviyede ortak kullanımına en iyi örnek herhalde INTERNET'tir. Kısa tanımı bilgisayar ağlarının ağı olan INTERNET üzerinde yaklaşık 4.5 milyon kadar bilgisayar mevcuttur. 100 civarında ülkenin içinde bulunduğu bu dev ağ, yine yaklaşık 35 bin civarında irili ufaklı bilgisayar ağından oluşmaktadır. Bilginin elektronik ortamda düzenlenerek saklanması oldukça eski tarihlerden bu yana yapılmaktadır. INTERNET kullanımında böylesi hızlı bir gelişim gözlemlenmesinin nedenlerini; INTERNET iletişim protokolünün her cins bilgisayarı birbiri ile haberleşir hale getirmesi; son yıllarda iletişim teknolojisindeki gelişmelerle eş zamanlı olması; kullanıcı masraflarının az olması; yüksek performans; global iletişim olanağı ve seçilen standartların uygunluğu olarak sıralayabiliriz.

Bu baş döndürücü büyüme hızı (aylık %9) ileriye doğru hesaplanırsa 2000 yılında dünya nüfusunun tamamına yakını INTERNET ağından yararlanır hale gelecektir.

Türkiye, 1993 yılı ilk çeyreğinde INTERNET dünyasına 53. ülke olarak girdi. TÜBİTAK-ODTÜ işbirliğiyle başlatılan proje sonunda 64 kbps'lik bir kiralık hat ODTÜ-NSF(ABD) arasında çalışmaya başladı. Başlangıçta daha çok akademik çevrede kullanılan INTERNET giderek yaygınlaştı. 1994 yılı sonunda ülkelerin NSF üzerinden geçirdikleri trafik bazında 30. sıraya kadar yükseldi. Yapılan tanıtım çalışmaları sonunda herkesin en azından adını duyduğu bir olgu oldu. Şekil-1 INTERNET bağlantısı için TÜBİTAK'a yapılan başvuru sayılarının aylık dağılımını göstermektedir. Genel kullanıma açıldıktan sonra Ekim 1994'e kadar 40-50 civarında olan başvuru sayısı daha sonra hızlı bir şekilde arttı (Mart-95 250 başvuru). Sonraki düşüşü iki nedene bağlamak olası; birincisi tatil döneminin başlaması, ikincisi ise kullanıcı sayısının artmasından kaynaklanan problemler. Kullanıcıların çoğunu akademik çevreler ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır (%90 civarında). INTERNET kullanıcılarının kurum ve kişisel dağılımı ise Şekil-2'de verilmektedir. Buradan görüldüğü gibi, 240 civarında özel kuruluş, 118 üniversite ve üniversitelere bağlı kuruluş ve 111 kamu kuruluşu INTERNET'i kullanmaktadır. Evinden INTERNET kullanan kişi sayı-

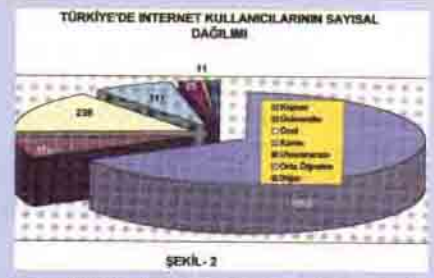




yasi iktidarın ülkenin yönetimindeki başarısını belirleyecek özellikte olduğundan siyasi iradenin temsilcileri böyle bir atılım projesini sahiplenme ve yönlendirme konusunda doğal olarak son derece istekli davranmaktadır.

Japonya da, 2. Dünya Savaşı sonrası yüksek teknoloji ürünlerinde kazandığı üstünlüğünü 21. yüzyıla taşıyabilmenin aracı olarak enformasyon teknolojisi alanında atılım yapmayı öngörüyor. Bu amaçla Japonya, 2010 yılına gelindiğinde, 7 milyon işyeri ve 54 milyon konut abonesine hizmet götürecek Ulusal Enformasyon Altyapısını iki seçenekli olarak planlamış bulunuyor. Japonya'da Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı aracılığıyla yürütülen bu plan, iletişim altyapısı için 330 milyar ABD doları öngörüyor. Planla ilgili diğer beklentiler ise; nüfusun metropollerde yoğunlaşmasının yarattığı sorunların bu bölgelerde sunulan iş olanaklarını, kaliteli eğitim ve sağlık hizmetlerini kırsal alandan da ulaşılabilir kılarak çözülmesi; Japonya'nın ekonomik yapısının yeni lokomotif sanayiler, verimli büro hizmetleri, ileri araştırma ve geliştirme yöntemleri aracılığıyla yenilenmesi; giderek ağırlık kazanan yaşlı nüfusun bilgi ve becerilerinden toplumun yararlandırılması ve yaşlılara yönelik sağlık ve bakım hizmetlerinde yeni imkanlar sunulmasıdır.

Avrupa Birliği'ndeki çalışmalar ise, 1993'de Başkan Jacques Delors tarafından Avrupa Komisyonu'na sunulan "Büyüme, Rekabet Gücü, İstihdam" adlı raporla başladı. Bu rapordan AB'nin beklentileri; istikrarlı ekonomik büyüme, özellikle ABD-Japonya-AB üçlüsü içinde AB'nin rekabet gücünün artması, yaratılacak ye-



ŞEKİL- 2

sı ise 1000 kadardır. Kullanıcı sayısını tahmin etmek pek olası olmamakla beraber bunun 20 bin dolayında olduğunu sanıyoruz. Üniversite kampuslarında bilgisayar ağlarının kurulmaya başlaması kullanıcı sayısını artıran diğer önemli faktördür.

Ülkemizde INTERNET kullanımına duyulan ilgi giderek artmasına karşın, yurtdışı hat kapasitesini yükseltmek mümkün olmamıştır. Şu anda NSF hattı %90 dolulukta bir kapasite ile çalışmaktadır ve yetersiz durumdadır. İkinci bir yurtdışı hattının devreye alınması ve 64 kbps'lık hattın 128 kbps'a çıkarılması girişimleri henüz sonuç vermemiştir. Yurtdışına çıkışın yetersizliğine karşın, Avrupa ülkeleri arasında Türkiye INTERNET'e bağlanan bilgisayar artışında (%300) ilk sıradadır.

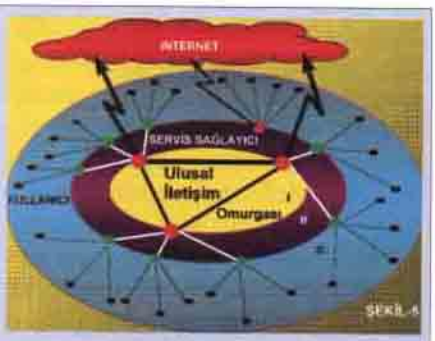
INTERNET'in kullanıcıya sağladığı çeşitli servislerden biri olan WWW (World Wide Web)'e örnekler Şekil-3'te görünmektedir. Bilgisayar ekranının kopyalandığı şekillerde çeşitli kuruluşların ilk sayfaların bir kısmını görmektesiniz. Bu sayfalara dünyanın her yerinden erişmek ve kuruluşun sağladığı bilgileri okumak veya kendi bilgisayarınıza aktarmak olasıdır. Şekil üzerindeki mavi yazıları farenizle tıkladığınızda başka sayfa açılmakta ve bu şekilde devam etmektedir. Örneklerde gördüğünüz gibi TÜBİTAK hakkında bilgiye, Dışişleri Bakanlığının hazırladığı sayfadan Türkiye'nin dış politikası hakkında yazılara veya Merkez Bankasının sayfasından döviz kurlarına erişmeniz, TR-NET sayfasından Türkiye'de INTERNET'in gelişimi gibi burada sıralamanın mümkün olmadığı kadar çok bilgiye ulaşmanız olası. TÜBİTAK WEB'inden ulaşabileceğiniz bazı bilgiler şunlardır: TÜBİTAK proje, burs ve INTERNET başvuru formları, Bilim ve Teknik dergilerinin içerikleri ve ilgili sayılarda bulunan bazı resimler, bilimsel ve teknik toplantılar veritabanı, Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi, TÜBİTAK Bilimsel ve Teknik Makaleler Veritabanı, 1980-1994 yılları arası Türkiye kaynaklı SCI'lere giren makaleler, araştırma grupları ile ilgili bilgiler, bilim politikası dokümanları, bazı bültenler, kullanım istatistikleri vb. Türkiye'den ve dünyanın her yerinden haftada 3000 kişinin ziyaret ettiği TÜBİTAK WEB'i, INTERNET bilgi okyanusunda çok küçük bir bölgedir.





ŞEKİL-4

Dünyada bu tür servis veren yer sayısı yaklaşık 5000 dolayında ve her gün 15-20 arası WWW servisi bu listeye ekleniyor. Şekil-4'te Türkiye'de çeşitli INTERNET servisi veren yerleri görmektesiniz.



ŞEKİL-5

Türkiye'nin bilgi toplumu olma yarışında kazananlar arasında olması bazı koşullara bağlıdır. Ülkemizin bu koşulları yerine getirebilecek insan gücüne ve potansiyele sahip olduğuna inanıyorum. Bu aşamada yaşamsal önemi olan nokta, düşüncelerin bir an önce hayata geçirilmesidir. Yapılacak olanları özetlemek gerekirse, şunları sıralamak olası: Ulusal Enformasyon Politikasının oluşturulması ve siyasi otoriteye önerilmesi gereklidir. Ulusal Enformasyon Master Planının zaman kaybedilmeden hazırlanması zorunludur. TÜBİTAK bu çalışmanın organizasyonunu ilgili kuruluşlarla yapabilir. Bunlara paralel olarak geniş bantlı (2 Mbps), en az üç noktadan oluşan (Ankara-İstanbul-İzmir) ulusal iletişim omurgasının bu yıl sonuna kadar kurulması ve çalıştırılması gerekmektedir. Bunun gerçekleşmesi TT A.Ş. ve ilgili kamu ve özel sektör kuruluşlarının işbirliği ile olabilir. Yurtdışı INTERNET bağlantısının kapasitesi zaman geçirilmeden artırılmalıdır. Bunu TT A.Ş. sağlayabilir. Diğer çözümler belki de bir kaos içinde gündeme gelecektir. Ulusal bilgi odaklarının oluşturulmasını özendirmek amacıyla yurtiçi veri iletişim ücretlerinin uygun seviyeye çekilmesi gerekmektedir. Dünyadaki örneklere bakıldığında INTERNET servisleri özel sektör tarafından verilmektedir. İstanbul başta olmak üzere birçok özel kuruluş, servis sağlayıcı olarak beklemektedir. INTERNET'in yaygın kullanımı için servis sağlayıcı kurumların devreye girmesi yaşamsal önem taşımaktadır.

ni iş alanlarıyla işsizlik oranının düşmesi, Avrupalıların yaşam düzeyinin yükseltilmesi ve Avrupa'nın birliğinin güçlendirilmesi ve hızlandırılması olarak özetlenebilir.

1999 yılına kadar, 67 milyar ECU'luk ortak yatırımın planlandığı atılım, Avrupa Konseyi'ne sunulan strateji dökümanı çerçevesinde doğrudan Konsey tarafından yürütülüyor.

Yeni sanayileşen ülkelerden Güney Kore ve Singapur da mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojilerine büyük önem veriyor. Güney Kore'de Eylül 1994'te, Komünikasyon Bakanlığı telekomünikasyon alanında geçmişte ve günümüzde yaptıklarını ve gelecekte yapmayı planladığı atılımları özetleyen "Kore'nin Telekomünikasyondaki Vizyonu" başlıklı bir rapor yayınladı. Bu raporda telekomünikasyonun stratejik öneminin sadece yarınki bilgi toplumunun en önemli altyapısı olacağının ötesinde, teknoloji yoğun ve katma değeri yüksek olmasından da kaynaklandığı, bir devlet görüşü olarak ileri sürüldü. Güney Kore, enformasyon altyapısını 2015 yılına kadar tamamlamayı amaçlıyor ve bunun için 55.8 milyar dolarlık bir yatırım öngörüyor.

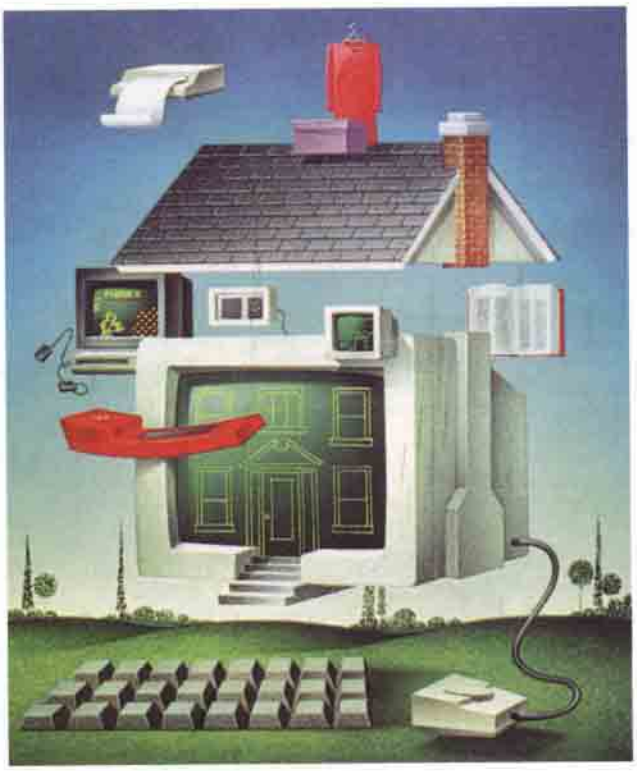
Türkiye İçin Durum

Öyle görünüyor ki, ileri sanayi ülkeleri ve yeni sanayileşen ülkeler 2020'li yıllarda kendi ulusal enformasyon şebekelerini kurmuş olacaklar. Türkiye ise böyle bir dünya tablosu içinde yerini alabilmek için; sayısal teknolojiye dayalı, mevcut telekomünikasyon altyapısını geliştirme, bu yapı üzerine geleceğin enformatik şebekesini inşa etme; bu şebeke üzerinden sunulabilecek telematik hizmetler ağını geliştirme temellerine oturacak şekilde kendi ulusal enformasyon şebekesini kurmaya yönelmelidir. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi'nin 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde DPT'ye sunduğu raporda Türkiye'nin bilim ve teknolojide yapacağı atılımın somut zeminlerinin başında ulusal enformasyon şebekesinin oluşturulması gelmektedir. Rapora göre Türkiye, henüz sanayileşme eşiğini aşamamış ülkeler arasında, kendi deneyimini değerlendirerek, geleceğin enformatik altyapısını inşa etme konusunda, başarılı bir atılım yapabilme şansına sahip ender ülkelerden biri olma konumundadır. Türkiye er ya da geç enformasyon şebekesini kurmak zorundadır. Eğer Türkiye, şebeke için gerekli donanımın en azından belli bir bölümünde sanayi yetenek ve kapasitesini artırmak yoluna gitmeyip, bütünüyle pasif alıcı olmayı seçerse, kendisi için göze alamadığı Ar-Ge giderlerini, başka ülkelerin Ar-Ge'si için ödemiş olacaktır. Daha da ötesi kurulacak şebeke için, gerçek değerinden çok daha yüksek bedeller ödemek durumunda kalacaktır. Türkiye'nin uluslararası siyasal ve ekonomik dengelerden dolayı enformasyon teknolojisinin kullanıcısı olmak zorunda kalacağı unutulmaması gereken bir gerçektir.

Türkiye'nin enformasyon teknolojilerinin her alanında dünya çapında rekabet edebilecek ürünler geliştirmesini beklemek gerçekçi bir yaklaşım değildir. Enformasyon altyapısının kendisi, başka teknoloji alanlarındaki atılımların ve doğrudan ulusal Ar-Ge sisteminin altyapısını oluşturacaktır. Ulusal enformasyon ağının kurulmasıyla yeni atılımların da somut zemini oluşacaktır.

Ulusal enformasyon altyapısının ve bunun üzerinde geliştirilecek telematik hizmetlere ilişkin ek alt yapıların inşası konusunun bir "master plan" çerçevesinde ele alınması ulusal yararın en üst düzeye çıkarılması için kaçınılmaz olacaktır. Bu tür bir master plan olmadan son derece kıt olan ulusal kaynakların verimli ve akılcı biçimde kullanılması mümkün olmaz. Bu master planın bir an önce hazırlanması ve siyasi iradenin temsilcileri tarafından sahiplenilmesi Türkiye'nin yararınadır. Bu master plan cihaz ve malzeme üretimi, altyapı/iletişim ağı kurulması/işletilmesini, hizmet sunumu ve içerik üretimi/sunumu alanlarının tümüne yönelik politika ve projeleri, bu alanlar arasındaki ilişkileri, her alandaki hedefleri, bu hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli ekonomik, toplumsal ve yasal düzenlemeleri içermelidir. Böyle bir master plan Türkiye'nin ekonomik planlama, haberleşme, bilim ve teknoloji alanlarındaki yetkili kuruluşları ve ilgili sanayi kuruluşlarının ortak çalışmasıyla oluşturulabilir.

Şüphesiz ki, kişi başına düşen yıllık ulusal gelirin 20.000 doların üstünde olduğu ABD, Japonya gibi ülkelerin yanında Türkiye kısıtlı olanakları nedeniyle enformasyon şebekesine yönelik yatırımları iyi düşünülmüş planlamalar sayesinde gerçekleştirebilecektir. Bunların önündeki engellerin başında, bu konuda ABD, Japonya, AB ülkelerindeki kadar köklü bir bilgi ve deneyimimizin olmaması gelmektedir. Bilgi teknolojilerinin gerektirdiği bilgi ve yetenek düzeyine toplumumuzun çok küçük bir yüzdesi ulaşmış olmasına rağmen, genç nüfusumuza sağlanacak eğitim olanaklarıyla enformasyon teknolojisi alanında olumlu gelişmeler sağlanabilecektir. Enformasyon teknolojisi ürünlerinin zihinsel faaliyete dayalı olması, genç ve eğitime açık bir nüfus yapısına sahip olan ülkemiz için üstünlüğe dönüşebilir. Sonuç olarak ulusal enformasyon şebekesinin kurulmasında akılcı ve planlı bir yaklaşım ile bunun siyasi irade tarafından sahiplenilmesi şart olmalıdır.



Yaprak Renda

Kaynaklar:
Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu, TÜBİTAK Ankara, 1995.
TÜBİTAK, Enformasyon Altyapısı ve Master Plan, Ankara, 1995.
TÜBİTAK/TÜBA/TTGV. Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu, Ankara, 1995.



Bilgi Toplumuna Doğru

Ulusal Enformasyon Altyapısı

Bugün tüm sanayileşmiş ülkeler 21.yüzyılın enformasyon toplumunda yerlerini alabilmek için ulusal enformasyon şebekelerini oluşturmaya yöneliyorlar. Bilim ve teknolojide atılım yapmanın somut etkinlik alanlarının başında enformasyon şebekesinin kurulması geliyor. Ülkeler bunu hem geleceğe hazırlanmanın hem de ekonomik sistemlerini sürdürebilmenin kaçınılmaz bir gereği olarak görüyorlar. Sanayileşmiş ve yeni sanayileşen ülkelerin hepsinin enformasyon alanına yönelik stratejileri ve bu stratejileri uygulamaya koydukları master planları var.

ENFORMASYON, bir sistemin, kendi durumunu başka bir sisteme bildirmesi olarak tanımlanabilir. Bu bildirme, sistemin alacağı her durum için ayrı bir biçime girebilecek bir işaret aracılığıyla gerçekleştirilir. Bir başka deyişle, enformasyon dendiğinde, yalnızca dil alanında olduğu gibi bir bildirme değil, sibernetikle birlikte kazandığı yeni anlam doğrultusunda, fiziksel bir uyarı da anlaşılır. Enformasyon kavramı, bildirme edimi sonunda elde edilen veriye, üzerinde uzlaşmaya varılan kurallardan yararlanarak atfedilen anlamı da içerir. Enformasyon sadece teknolojiyi değil, sanayi ve bilimi de çok yakından ilgilendirir. Kendi içindeki derinlik, kapsadığı ve ilintili bulunduğu alanların genişliği, enformasyonu hem meslekî hem de akademik disiplin konusu haline getirmiştir. Enformatiği tanımlayacak olursak; enformatik, enformasyonun belli amaçlar çerçevesinde toplanmasını, iletilmesini, işlenmesini, saklanmasını, enformasyonu veren ve alan kaynaklar arasındaki iletişimi ve bu işlevleri yerine getirecek yöntem, aygıt ve sistemlerin gerekli yazılımlarıyla birlikte geliştirilmesini konu alan meslekî ve akademik disiplindir. Enformasyon teknolojisi de, enformatiğin kapsamındaki enformasyonun toplanması, iletilmesi, işlenmesi, saklanması; enformasyonu veren ve alan kaynak arasındaki iletişim teknolojilerinin toplamı ve tümleşimi olarak tanımlanabilir. Enformasyon teknolojisi mikroelektronik, bilgisayar, bilgisayar ağları, bilgi saklama ve işleme teknolojileri ile bunlara bağlı olarak gelişen uzaktan iletişim ve yayıncılık teknolojilerini içerir. Bu teknolojilerin hepsi enformasyon teknolojisiyle kaynaşıp tümleşir. 21. yüzyılın bir enformasyon toplumu olmasının ardında da bu tümleşim yatar.



1970'lerin ikinci yarısından itibaren kapitalist ekonominin gösterdiği değişim çerçevesinde, enformasyon teknolojisinin yansıması en somut olarak hizmetler sektöründe görülür. Hizmetler sektörünün içindeki bilgi/teknoloji üretim ve Ar-Ge çalışmaları ise bugün artık uluslararası rekabetin itici gücü haline gelmiş bulunuyor. Dünya çapında hizmetler sektörü dış ticaret hacminin 1980 yılında 370 milyar dolarken 1990'larda 900 milyar doları aşan rakamlara yükseldiği görülür. Diğer bir artış ise yatırımlarda gözleniyor. 1987 yılında hizmetler sektörüne 300 milyar dolarlık yatırım yapılmış, 1989-1993 yılları arasında bu rakam yaklaşık 500 milyar doları bulmuştur.1970'li yıllarla karşılaştırıldığında, yabancı sermaye yatırımları içinde hizmetlere yapılan yatırımlardaki artış da, en dinamik sektörün hizmet sektörü olduğunun bir başka göstergesidir. Geçtiğimiz on yıl içinde bu yatırımların büyük bölümünün gelişmiş ülke pazarlarına yönelmiş olduğu belirtiliyor. Bu eğilime uygun olarak, 1980'lerde, hizmetler alanında çalışan çokuluslu şirketlerin büyüdüğü ve aynı zamanda hizmet dışı firmaların hizmetler sektörüne girdiği görülüyor.

Bu gelişmeler karşısında, iletişim ağlarının da önemi artıyor. Bankaların 1977 yılında oluşturduğu SWIFT ağı 1990 yılında 2900 banka tarafından kullanılıyordu. Havayolu şirketlerinin oluşturduğu SITA iletişim ağı ise, bilet ayırma ve diğer işletme amaçları için kullanılıyor.







Hizmet sektörü günümüzde dünya çapında bir iletişim ağına sahip olmaksızın ticarete konu olamaz. Özellikle bilgi yoğun hizmet firmaları, iletişim ağlarını kullanarak, tüketici ve üreticinin aynı yer ve aynı zamanda biraraya gelme şansını ortadan kaldırmaktadır.

1970'lerden önceki dönemle karşılaştırıldığında günümüzde ortaya çıkan çok önemli bir değişiklik, enformasyon sektörünün, hizmetler sektörüyle beraber, "bireyleri" müşteri konumuna sokması oldu. Yeni enformasyon teknolojileri tarihsel olarak, ilk kez askeri ve sivil bürokrasi tarafından kullanılmaya başladı, daha sonra büyük çokuluslu firmalar, orta ölçekli ve küçük boyutlu işletmeler bu hizmetleri kullanmaya yöneldiler. 1980'lerde bilgisayarların kişiselleşmesi ile sıra kişilere ve konutlara geldi. Bu çerçevede, iletişim bağlantılı mal ve hizmet satışlarında artış başladı.

Telekomünikasyon pazarının hacmi, dünya çapında 400 milyar doları aştı. Bunun 300 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden, 100 milyar doları da telekomünikasyon araçlarından oluşuyor. Japonya Elektronik Sanayii Derneği'nin 1992 yılında yaptığı bir çalışmaya göre 2000 yılında enformasyon sektörü ticaretinin yaklaşık 2,4 trilyon dolar olması bekleniyor. Bunun 1,5 trilyon doları enformasyon teknolojisi ve yarı iletken ürünlerinden; yaklaşık 700 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden; 200 milyar dolar kadarı da telekomünikasyon araçlarından elde edilecek. Bu tahminler doğru çıkarsa, dünyada en fazla ticareti yapılan sektör, hizmet sektörü olacak. Bu önemi belirten bir anlaşma Uruguay Turu Nihaî Senedinde yer alan anlaşmalardan biri olan Hizmetler Ticareti Genel Anlaşmasıdır (GATS). GATS anlaşmasıyla birlikte hazırlanan telekomünikasyon eki, genel olarak iletişim ağlarının işletilmesi, veri akışı ve diğer telekomünikasyon hizmetleriyle ilgilidir. Bu ek anlaşma, sektörün serbestleşmesine ilişkin maddeler içermektedir. Kişilerin ve yabancı telekomünikasyon işleticilerinin şebekelere ulaşımındaki engellerin en aza indirilmesi, ancak ulusal güvenliğe ve şebekenin bütünlüğüne zarar gelmesi hallerinde engellemelerin artırılabilmesi anlaşmanın en önemli maddeleridir. Serbestleşmenin, telekomünikasyonun kamu hizmeti özelliğini yok etmesini engellemek amacıyla telekomünikasyon alanındaki düzenleyici kuruluşlar aracılığıyla kullanmak kaydıyla, siyasi otoriteye yetki verilmesi de anlaşmanın önemli hükümlerinden birisidir.

Uruguay Turu Nihaî Senedi içinde imzalanan Ticaretle İlgili Fikrî Mülkiyet Hakları Anlaşması ise bilgisayar programlarını telif hakları kapsamına almaktadır.

Dünyada Enformatiğin Yeri

Enformasyon teknolojisinin etkin hale getirilmesiyle verimliliği yeterli hızda yükseltme olanağı sağlanacaktır. Bugün pazar ekonomileri, düştükleri darboğazı yeni "jenerik" teknolojiler aracılığıyla aşma yoluna yöneldiler. Yeni "jenerik" teknolojiler ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanlarını yaratma kapasitesine sahip olan teknolojilerdir. Başta enformasyon olmak üzere, esnek üretim/esnek otomasyon yeni iş/yeni organizasyon, ileri malzeme, uzay, havacılık teknolojileri ve nükleer teknoloji ile biyoteknoloji ve gen mühendisliğinden oluşan jenerik teknolojiler içinde belirleyici rol enformasyon teknolojisine aittir. Bu teknoloji bir yandan mevcut sanayi yapısının esnek üretim, esnek otomasyon, yeni iş yönetimi, yeni iş organizasyonu teknolojileri bazında yeniden biçimlenmesini mümkün kılarken, diğer yandan, yepyeni mal ve

Enformasyon ve Toplumsal Yaşam

Sanayileşmiş ülkelerde enformasyon teknolojilerindeki gelişmelerin toplumsal yaşama olan etkilerine örnekler vermek gerekirse şunları özet olarak sıralamak olası:

Sağlık: Teletıp örneği bazı ülkelerde uygulanmaya başladı. Buna göre uzaktan teşhis ile ülkenin elinde bulundurduğu sağlık altyapısını çok daha etkin bir şekilde kullanmak mümkün oluyor. Örneğin Türkiye'nin herhangi bir ilindeki hastane, Ankara'da bulunan daha gelişmiş bir tıp merkezine elektronik olarak bağlanıp, bilgi alışverişinde bulunabilir. Tıp verileri merkezi bir yerde toplanarak tüm tıp bilimcilerinin kullanımına sunulabilir.

Servis hizmetleri: Bu sektördeki kalite, enformasyon teknolojilerini kullanarak yükseltilebilir. Örneğin servis hizmetlerinde bilgisayar sistemli rezervasyon veya oluşturulacak çeşitli veritabanları kullanılabilir.

Eğitim: Uzaktan eğitim sistemleri ile ortak kaynak kullanımı ve kalitenin yükseltilmesi sağlanabilir. Ayrıca toplumda büyük bir kesim olan temel eğitimini tamamlamış olanlara sürekli eğitim sağlanabilir. Enformasyon teknolojilerinin kullanımı ilkokuldan itibaren başlatılmalı ve bunu eğitimin kaçınılmaz bir ögesi olduğu öğrencilere anlatılmalıdır.

Üretim: Enformasyon teknolojileri üretimin her aşamasında yer alabilir. Bilgisayar destekli tasarım bunun en iyi bir örneğidir. Üretimde robotların kullanılması diğer bir örnek olarak verilebilir.

Turizm: Turistlere sağlanan servislerde kalitenin artırılması enformasyon teknolojileri kullanılarak yapılabilir. Örneğin gerekli ve yararlı bilgilerin elektronik ortamda ulaşılır halde bulundurulması ve bu sektörde yöneticilere sürekli aktarılması gibi.

Çevre: Çevreyi kirleten teknolojilerin yerine enformasyon teknolojileri geçebilir. Ayrıca ulusal çevre sistemi gibi bir çalışma ile çeşitli çevre sorunlarına çözüm aranabilir.

Tarım: Enformasyon teknolojileri tarım sektöründe çalışanlara çeşitli bilgileri (örneğin gübre fiyatları, tarımsal mücadelede kullanılan ilaç çeşitleri) ulaştırabilir.

Kültür: Elektronik kütüphaneler gelişmiş ülkelerde hızla yayılmaktadır. Her türlü kültür aktiviteleri (resim, film, şiir, tiyatro v.b.) enformasyon teknolojileri yardımıyla çok daha kolay izlenebilir.

Özürlü İnsanlar: Bu kesime enformasyon teknolojileri tam anlamı ile bir bilgi hazinesi ve iş olanakları sunmaktadır.

Avrupa Birliği: Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne entegrasyonunda ve Birliğin sürdürdüğü çalışmaları izlemekte enformasyon teknolojileri yaşamsal önem taşımaktadır.

Türkiye'de Bilgi İletişimi ve INTERNET

Serhat Çakır
TÜBİTAK - ODTÜ

Bilgi toplumu, yani bilgiyi üreten, kullanan toplum kavramı günümüzde ülkeler için bir kenara bırakılamaz bir gerçek olmuştur. Burada en önemli soru ülke olarak bu gelişime nasıl bir tepki gösterileceğidir.

Bilgi toplumuna geçişte ülkeler kaçınılmaz olarak ikiye ayrılacaktır: bu yarışı kazananlar ve kaybedenler. Dolayısıyla geçiş hızı yaşamsal önem taşımaktadır. Ülkemiz açısından atılacak ilk adım ulusal enformasyon politikasının ve master planının hazırlanması ve bu doğrultuda düşünceden uygulamaya geçilmesidir. Birçok ülke ulusal enformasyon altyapısını hazırlamış ve güncel yaşama geçirme sürecindedir. Burada siyasi otoriteye önemli görevler düşmektedir. Örneğin ABD'de ulusal enformasyon politikası başkan yardımcılığı seviyesinde yürütülmektedir.

Dünya geneline bakıldığında, sanayileşmiş ülkeler enformasyon altyapısını kurma yolunda oldukça ilerlemiş durumdadır. Bu altyapı üzerinde toplumun her kesimine bilgi akışının sağlanması için çalışma yapmaktadırlar. Ancak kullanılan teknoloji ve uygulamalar, oldukça yeni olduğundan bu alan henüz gelişim aşamasındadır. Bu açıdan bakıldığında, Türkiye'nin, yarışı önde götüren ülkelere yetişme şansı hâlâ vardır. Bu, ileri enformasyon teknolojilerini ülkede üretmek anlamına gelmese de bazı telekomünikasyon teknolojilerini yurtiçinde geliştirmek ve üretmek olasıdır. Örneğin Finlandiya modem ve bazı haberleşme araçlarında dünya pazarına girmiş ve sanayileşmiş diğer ülkelerle rekabet eder hale gelmiştir.

Ulusal Enformasyon Altyapısını kurmaya başlayan ülkeler, bu muhasebeyi yapıp, 21.yüzyılda ekonomilerinin ancak bu yatırım ile daha ileriye gideceğini görmüşlerdir. Örneğin ABD'de Reagan-Bush döneminde enformasyon teknolojilerine verilen önem, Clinton-Gore döneminde ABD'nin teknolojik liderliğini güçlendirme ve ekonomik sorunlarına çözüm bulabilmenin yolu ve temel stratejisine dönüştü. "Ulusal Enformasyon Altyapısı'nın kurulması gereklidir" sloganı ile geniş kitlelere anlatılan bu teknolojik atılım projesi, doğrudan Başkan Yardımcısı Albert Gore'un sorumluluğunda yürütülüyor. ABD'de Ulusal Enformasyon Altyapısı'ndan : Ekonomik büyüme ve verimlilikte önemli artışlar sağlanması, yeni istihdam olanakları yaratılması, araştırma geliştirme kuruluşlarının verimini artırarak mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojileri gibi kritik teknolojilerde liderlik sağlanması ve liderliğin sürdürülmesi, yaratılacak uygun ortamla sermaye ve beyin gücünün ülkede tutulabilmesi, daha iyi ve ucuz sağlık hizmeti sağlanması, yaşam boyu öğrenen, eğitimli, ülkedeki ve dünyadaki gelişmelerden haberdar yurttaşlar yetiştirilmesi, daha iyi ve daha verimli kamu hizmeti sağlayan bir devlet organizasyonu kurulması gibi geniş yelpazede önemli getiriler bekleniyor. Bu beklentiler si-



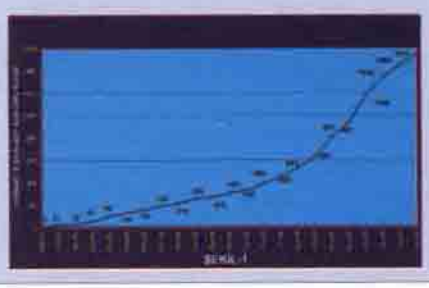
1980'li yılların başında yapılan yatırımlar ile Türkiye'nin telekomünikasyon altyapısı birçok Avrupa ülkesinden daha iyi ve kapasiteli hale gelmiştir. Ancak belli bir plan olmadığından enformasyon altyapısı yeterince verimli kullanılamamaktadır. Enformasyon altyapısı şu anda Türk Telekom A.Ş. tarafından işletilmekte olup, henüz rekabete açık değildir.

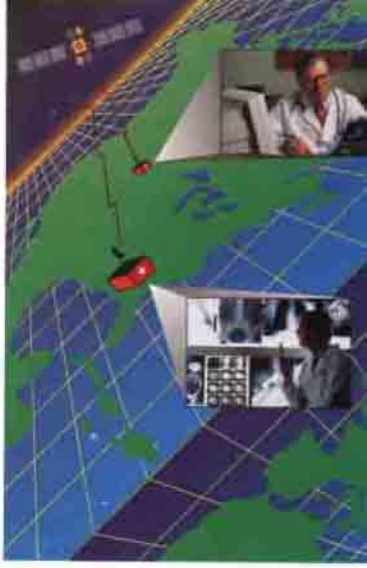
Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye için bir ulusal enformasyon politikası ve master planı çok hızlı bir şekilde hazırlanmalı ve siyasi iktidar tarafından uygulamaya konulmalıdır. Ulusal enformasyon master planının hazırlanmasının gereği inkar edilemez; ancak daha önemlisi uygulamaya konma sürecidir.

Bir süredir herhangi bir ağa bağlı olmayan bilgisayarın fazla anlamı kalmadı. Diğer bir deyişle bilgisayar ağına bağlı olmayan bilgisayara bilgisayar gözüyle bakılmıyor. Bilginin global seviyede ortak kullanımına en iyi örnek herhalde INTERNET'tir. Kısa tanımı bilgisayar ağlarının ağı olan INTERNET üzerinde yaklaşık 4.5 milyon kadar bilgisayar mevcuttur. 100 civarında ülkenin içinde bulunduğu bu dev ağ, yine yaklaşık 35 bin civarında irili ufaklı bilgisayar ağından oluşmaktadır. Bilginin elektronik ortamda düzenlenerek saklanması oldukça eski tarihlerden bu yana yapılmaktadır. INTERNET kullanımında böylesi hızlı bir gelişim gözlemlenmesinin nedenlerini; INTERNET iletişim protokolünün her cins bilgisayarı birbiri ile haberleşir hale getirmesi; son yıllarda iletişim teknolojisindeki gelişmelerle eş zamanlı olması; kullanıcı masraflarının az olması; yüksek performans; global iletişim olanağı ve seçilen standartların uygunluğu olarak sıralayabiliriz.

Bu baş döndürücü büyüme hızı (aylık %9) ileriye doğru hesaplanırsa 2000 yılında dünya nüfusunun tamamına yakını INTERNET ağından yararlanır hale gelecektir.

Türkiye, 1993 yılı ilk çeyreğinde INTERNET dünyasına 53. ülke olarak girdi. TÜBİTAK-ODTÜ işbirliğiyle başlatılan proje sonunda 64 kbps'lik bir kiralık hat ODTÜ-NSF(ABD) arasında çalışmaya başladı. Başlangıçta daha çok akademik çevrede kullanılan INTERNET giderek yaygınlaştı. 1994 yılı sonunda ülkelerin NSF üzerinden geçirdikleri trafik bazında 30. sıraya kadar yükseldi. Yapılan tanıtım çalışmaları sonunda herkesin en azından adını duyduğu bir olgu oldu. Şekil-1 INTERNET bağlantısı için TÜBİTAK'a yapılan başvuru sayılarının aylık dağılımını göstermektedir. Genel kullanıma açıldıktan sonra Ekim 1994'e kadar 40-50 civarında olan başvuru sayısı daha sonra hızlı bir şekilde arttı (Mart-95 250 başvuru). Sonraki düşüşü iki nedene bağlamak olası; birincisi tatil döneminin başlaması, ikincisi ise kullanıcı sayısının artmasından kaynaklanan problemler. Kullanıcıların çoğunu akademik çevreler ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır (%90 civarında). INTERNET kullanıcılarının kurum ve kişisel dağılımı ise Şekil-2'de verilmektedir. Buradan görüldüğü gibi, 240 civarında özel kuruluş, 118 üniversite ve üniversitelere bağlı kuruluş ve 111 kamu kuruluşu INTERNET'i kullanmaktadır. Evinden INTERNET kullanan kişi sayı-

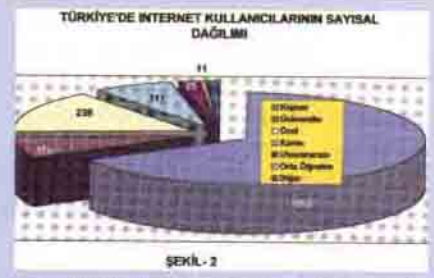




yasi iktidarın ülkenin yönetimindeki başarısını belirleyecek özellikte olduğundan siyasi iradenin temsilcileri böyle bir atılım projesini sahiplenme ve yönlendirme konusunda doğal olarak son derece istekli davranmaktadır.

Japonya da, 2. Dünya Savaşı sonrası yüksek teknoloji ürünlerinde kazandığı üstünlüğünü 21. yüzyıla taşıyabilmenin aracı olarak enformasyon teknolojisi alanında atılım yapmayı öngörüyor. Bu amaçla Japonya, 2010 yılına gelindiğinde, 7 milyon işyeri ve 54 milyon konut abonesine hizmet götürecek Ulusal Enformasyon Altyapısını iki seçenekli olarak planlamış bulunuyor. Japonya'da Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı aracılığıyla yürütülen bu plan, iletişim altyapısı için 330 milyar ABD doları öngörüyor. Planla ilgili diğer beklentiler ise; nüfusun metropollerde yoğunlaşmasının yarattığı sorunların bu bölgelerde sunulan iş olanaklarını, kaliteli eğitim ve sağlık hizmetlerini kırsal alandan da ulaşılabilir kılarak çözülmesi; Japonya'nın ekonomik yapısının yeni lokomotif sanayiler, verimli büro hizmetleri, ileri araştırma ve geliştirme yöntemleri aracılığıyla yenilenmesi; giderek ağırlık kazanan yaşlı nüfusun bilgi ve becerilerinden toplumun yararlandırılması ve yaşlılara yönelik sağlık ve bakım hizmetlerinde yeni imkanlar sunulmasıdır.

Avrupa Birliği'ndeki çalışmalar ise, 1993'de Başkan Jacques Delors tarafından Avrupa Komisyonu'na sunulan "Büyüme, Rekabet Gücü, İstihdam" adlı raporla başladı. Bu rapordan AB'nin beklentileri; istikrarlı ekonomik büyüme, özellikle ABD-Japonya-AB üçlüsü içinde AB'nin rekabet gücünün artması, yaratılacak ye-



ŞEKİL- 2

sı ise 1000 kadardır. Kullanıcı sayısını tahmin etmek pek olası olmamakla beraber bunun 20 bin dolayında olduğunu sanıyoruz. Üniversite kampuslarında bilgisayar ağlarının kurulmaya başlaması kullanıcı sayısını artıran diğer önemli faktördür.

Ülkemizde INTERNET kullanımına duyulan ilgi giderek artmasına karşın, yurtdışı hat kapasitesini yükseltmek mümkün olmamıştır. Şu anda NSF hattı %90 dolulukta bir kapasite ile çalışmaktadır ve yetersiz durumdadır. İkinci bir yurtdışı hattının devreye alınması ve 64 kbps'lık hattın 128 kbps'a çıkarılması girişimleri henüz sonuç vermemiştir. Yurtdışına çıkışın yetersizliğine karşın, Avrupa ülkeleri arasında Türkiye INTERNET'e bağlanan bilgisayar artışında (%300) ilk sıradadır.

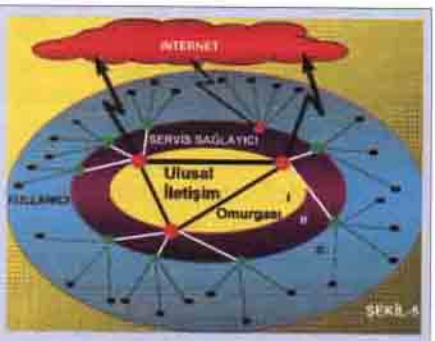
INTERNET'in kullanıcıya sağladığı çeşitli servislerden biri olan WWW (World Wide Web)'e örnekler Şekil-3'te görünmektedir. Bilgisayar ekranının kopyalandığı şekillerde çeşitli kuruluşların ilk sayfaların bir kısmını görmektesiniz. Bu sayfalara dünyanın her yerinden erişmek ve kuruluşun sağladığı bilgileri okumak veya kendi bilgisayarınıza aktarmak olasıdır. Şekil üzerindeki mavi yazıları farenizle tıkladığınızda başka sayfa açılmakta ve bu şekilde devam etmektedir. Örneklerde gördüğünüz gibi TÜBİTAK hakkında bilgiye, Dışişleri Bakanlığının hazırladığı sayfadan Türkiye'nin dış politikası hakkında yazılara veya Merkez Bankasının sayfasından döviz kurlarına erişmeniz, TR-NET sayfasından Türkiye'de INTERNET'in gelişimi gibi burada sıralamanın mümkün olmadığı kadar çok bilgiye ulaşmanız olası. TÜBİTAK WEB'inden ulaşabileceğiniz bazı bilgiler şunlardır: TÜBİTAK proje, burs ve INTERNET başvuru formları, Bilim ve Teknik dergilerinin içerikleri ve ilgili sayılarda bulunan bazı resimler, bilimsel ve teknik toplantılar veritabanı, Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi, TÜBİTAK Bilimsel ve Teknik Makaleler Veritabanı, 1980-1994 yılları arası Türkiye kaynaklı SCI'lere giren makaleler, araştırma grupları ile ilgili bilgiler, bilim politikası dokümanları, bazı bültenler, kullanım istatistikleri vb. Türkiye'den ve dünyanın her yerinden haftada 3000 kişinin ziyaret ettiği TÜBİTAK WEB'i, INTERNET bilgi okyanusunda çok küçük bir bölgedir.





ŞEKİL-4

Dünyada bu tür servis veren yer sayısı yaklaşık 5000 dolayında ve her gün 15-20 arası WWW servisi bu listeye ekleniyor. Şekil-4'te Türkiye'de çeşitli INTERNET servisi veren yerleri görmektesiniz.



ŞEKİL-5

Türkiye'nin bilgi toplumu olma yarışında kazananlar arasında olması bazı koşullara bağlıdır. Ülkemizin bu koşulları yerine getirebilecek insan gücüne ve potansiyele sahip olduğuna inanıyorum. Bu aşamada yaşamsal önemi olan nokta, düşüncelerin bir an önce hayata geçirilmesidir. Yapılacak olanları özetlemek gerekirse, şunları sıralamak olası: Ulusal Enformasyon Politikasının oluşturulması ve siyasi otoriteye önerilmesi gereklidir. Ulusal Enformasyon Master Planının zaman kaybedilmeden hazırlanması zorunludur. TÜBİTAK bu çalışmanın organizasyonunu ilgili kuruluşlarla yapabilir. Bunlara paralel olarak geniş bantlı (2 Mbps), en az üç noktadan oluşan (Ankara-İstanbul-İzmir) ulusal iletişim omurgasının bu yıl sonuna kadar kurulması ve çalıştırılması gerekmektedir. Bunun gerçekleşmesi TT A.Ş. ve ilgili kamu ve özel sektör kuruluşlarının işbirliği ile olabilir. Yurtdışı INTERNET bağlantısının kapasitesi zaman geçirilmeden artırılmalıdır. Bunu TT A.Ş. sağlayabilir. Diğer çözümler belki de bir kaos içinde gündeme gelecektir. Ulusal bilgi odaklarının oluşturulmasını özendirmek amacıyla yurtiçi veri iletişim ücretlerinin uygun seviyeye çekilmesi gerekmektedir. Dünyadaki örneklere bakıldığında INTERNET servisleri özel sektör tarafından verilmektedir. İstanbul başta olmak üzere birçok özel kuruluş, servis sağlayıcı olarak beklemektedir. INTERNET'in yaygın kullanımı için servis sağlayıcı kurumların devreye girmesi yaşamsal önem taşımaktadır.

ni iş alanlarıyla işsizlik oranının düşmesi, Avrupalıların yaşam düzeyinin yükseltilmesi ve Avrupa'nın birliğinin güçlendirilmesi ve hızlandırılması olarak özetlenebilir.

1999 yılına kadar, 67 milyar ECU'luk ortak yatırımın planlandığı atılım, Avrupa Konseyi'ne sunulan strateji dökümanı çerçevesinde doğrudan Konsey tarafından yürütülüyor.

Yeni sanayileşen ülkelerden Güney Kore ve Singapur da mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojilerine büyük önem veriyor. Güney Kore'de Eylül 1994'te, Komünikasyon Bakanlığı telekomünikasyon alanında geçmişte ve günümüzde yaptıklarını ve gelecekte yapmayı planladığı atılımları özetleyen "Kore'nin Telekomünikasyondaki Vizyonu" başlıklı bir rapor yayınladı. Bu raporda telekomünikasyonun stratejik öneminin sadece yarınki bilgi toplumunun en önemli altyapısı olacağının ötesinde, teknoloji yoğun ve katma değeri yüksek olmasından da kaynaklandığı, bir devlet görüşü olarak ileri sürüldü. Güney Kore, enformasyon altyapısını 2015 yılına kadar tamamlamayı amaçlıyor ve bunun için 55.8 milyar dolarlık bir yatırım öngörüyor.

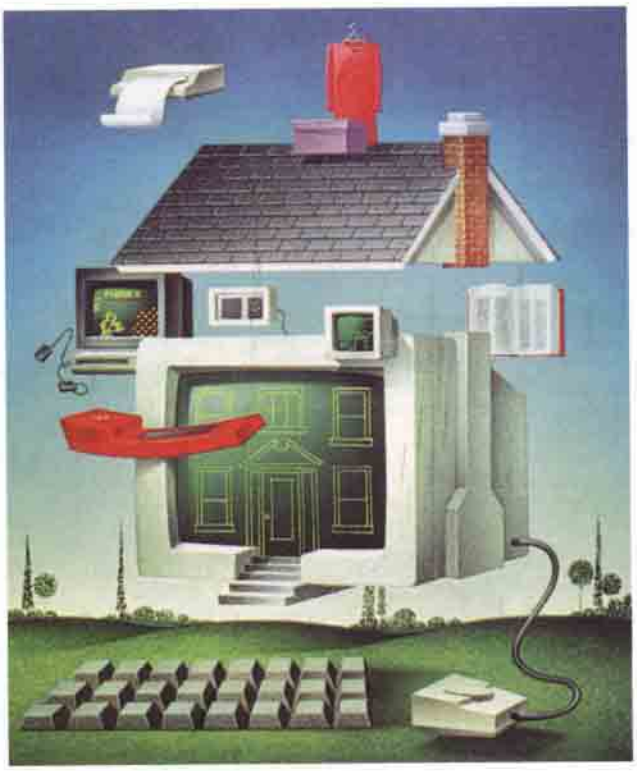
Türkiye İçin Durum

Öyle görünüyor ki, ileri sanayi ülkeleri ve yeni sanayileşen ülkeler 2020'li yıllarda kendi ulusal enformasyon şebekelerini kurmuş olacaklar. Türkiye ise böyle bir dünya tablosu içinde yerini alabilmek için; sayısal teknolojiye dayalı, mevcut telekomünikasyon altyapısını geliştirme, bu yapı üzerine geleceğin enformatik şebekesini inşa etme; bu şebeke üzerinden sunulabilecek telematik hizmetler ağını geliştirme temellerine oturacak şekilde kendi ulusal enformasyon şebekesini kurmaya yönelmelidir. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi'nin 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde DPT'ye sunduğu raporda Türkiye'nin bilim ve teknolojide yapacağı atılımın somut zeminlerinin başında ulusal enformasyon şebekesinin oluşturulması gelmektedir. Rapora göre Türkiye, henüz sanayileşme eşiğini aşamamış ülkeler arasında, kendi deneyimini değerlendirerek, geleceğin enformatik altyapısını inşa etme konusunda, başarılı bir atılım yapabilme şansına sahip ender ülkelerden biri olma konumundadır. Türkiye er ya da geç enformasyon şebekesini kurmak zorundadır. Eğer Türkiye, şebeke için gerekli donanımın en azından belli bir bölümünde sanayi yetenek ve kapasitesini artırmak yoluna gitmeyip, bütünüyle pasif alıcı olmayı seçerse, kendisi için göze alamadığı Ar-Ge giderlerini, başka ülkelerin Ar-Ge'si için ödemiş olacaktır. Daha da ötesi kurulacak şebeke için, gerçek değerinden çok daha yüksek bedeller ödemek durumunda kalacaktır. Türkiye'nin uluslararası siyasal ve ekonomik dengelerden dolayı enformasyon teknolojisinin kullanıcısı olmak zorunda kalacağı unutulmaması gereken bir gerçektir.

Türkiye'nin enformasyon teknolojilerinin her alanında dünya çapında rekabet edebilecek ürünler geliştirmesini beklemek gerçekçi bir yaklaşım değildir. Enformasyon altyapısının kendisi, başka teknoloji alanlarındaki atılımların ve doğrudan ulusal Ar-Ge sisteminin altyapısını oluşturacaktır. Ulusal enformasyon ağının kurulmasıyla yeni atılımların da somut zemini oluşacaktır.

Ulusal enformasyon altyapısının ve bunun üzerinde geliştirilecek telematik hizmetlere ilişkin ek alt yapıların inşası konusunun bir "master plan" çerçevesinde ele alınması ulusal yararın en üst düzeye çıkarılması için kaçınılmaz olacaktır. Bu tür bir master plan olmadan son derece kıt olan ulusal kaynakların verimli ve akılcı biçimde kullanılması mümkün olmaz. Bu master planın bir an önce hazırlanması ve siyasi iradenin temsilcileri tarafından sahiplenilmesi Türkiye'nin yararınadır. Bu master plan cihaz ve malzeme üretimi, altyapı/iletişim ağı kurulması/işletilmesini, hizmet sunumu ve içerik üretimi/sunumu alanlarının tümüne yönelik politika ve projeleri, bu alanlar arasındaki ilişkileri, her alandaki hedefleri, bu hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli ekonomik, toplumsal ve yasal düzenlemeleri içermelidir. Böyle bir master plan Türkiye'nin ekonomik planlama, haberleşme, bilim ve teknoloji alanlarındaki yetkili kuruluşları ve ilgili sanayi kuruluşlarının ortak çalışmasıyla oluşturulabilir.

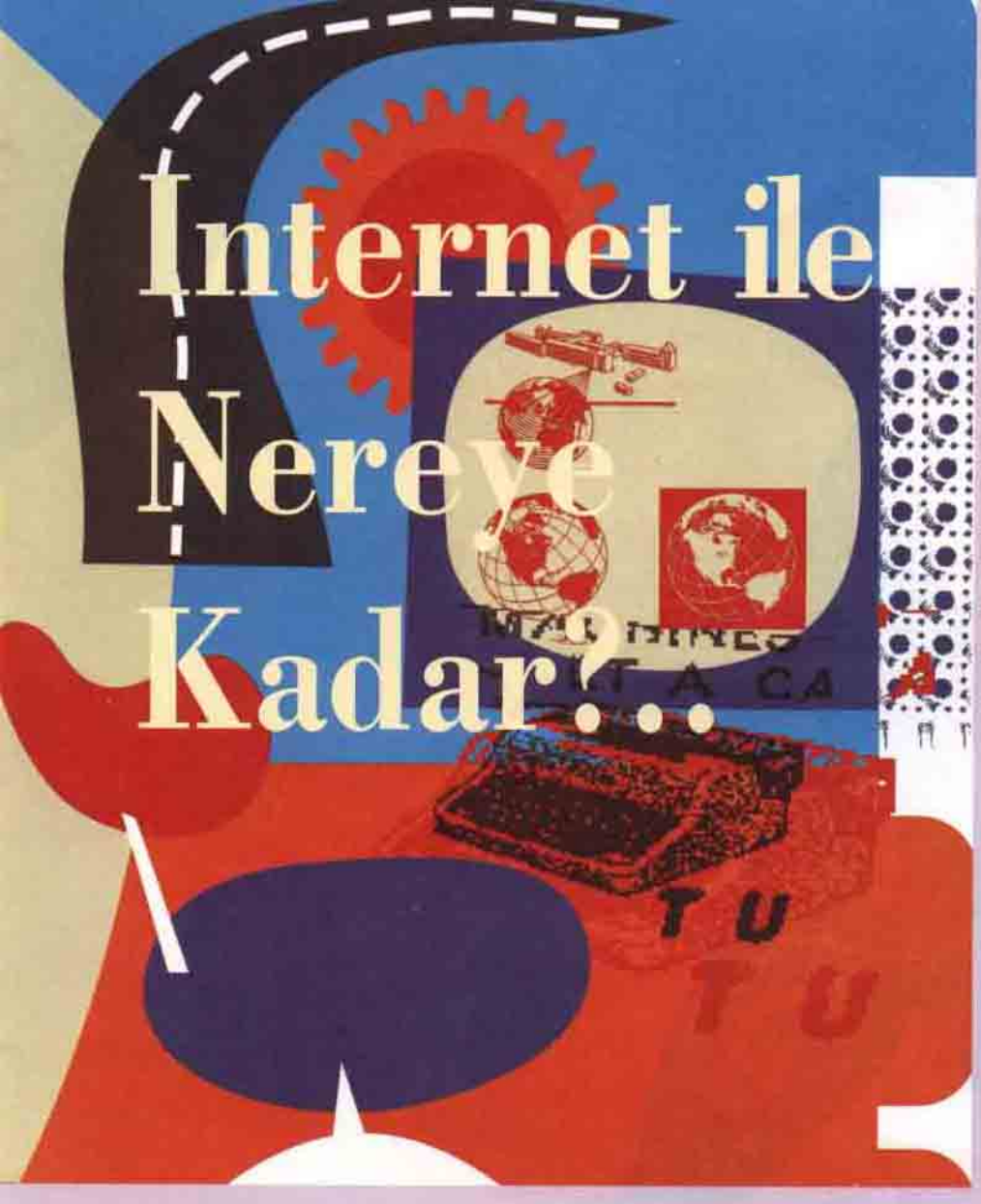
Şüphesiz ki, kişi başına düşen yıllık ulusal gelirin 20.000 doların üstünde olduğu ABD, Japonya gibi ülkelerin yanında Türkiye kısıtlı olanakları nedeniyle enformasyon şebekesine yönelik yatırımları iyi düşünülmüş planlamalar sayesinde gerçekleştirebilecektir. Bunların önündeki engellerin başında, bu konuda ABD, Japonya, AB ülkelerindeki kadar köklü bir bilgi ve deneyimimizin olmaması gelmektedir. Bilgi teknolojilerinin gerektirdiği bilgi ve yetenek düzeyine toplumumuzun çok küçük bir yüzdesi ulaşmış olmasına rağmen, genç nüfusumuza sağlanacak eğitim olanaklarıyla enformasyon teknolojisi alanında olumlu gelişmeler sağlanabilecektir. Enformasyon teknolojisi ürünlerinin zihinsel faaliyete dayalı olması, genç ve eğitime açık bir nüfus yapısına sahip olan ülkemiz için üstünlüğe dönüşebilir. Sonuç olarak ulusal enformasyon şebekesinin kurulmasında akılcı ve planlı bir yaklaşım ile bunun siyasi irade tarafından sahiplenilmesi şart olmalıdır.



Yaprak Renda

Kaynaklar:
Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu, TÜBİTAK Ankara, 1995.
TÜBİTAK, Enformasyon Altyapısı ve Master Plan, Ankara, 1995.
TÜBİTAK/TÜBA/TTGV. Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu, Ankara, 1995.

İnternet ile Nereye Kadar?..



PEK YAKINDA herkes internette dolaşmak, alışveriş yapmak, nerede olursa olsun kendisine gelen elektronik postaları okumak isteyecek. Ancak, internetin kurucuları, çok yetkin bir yazılım olmaksızın bu ağ karmaşasının altından kalkamayabilirler.

1990 yılında internetin bir parçası olarak hizmete konulan Web'in, telekomünikasyon alanındaki gelişmelere çok büyük katkısı oldu. Bugün kaç kişinin internete bağlı olduğuna ilişkin tahminler,16 milyon ile 40 milyon arasında rakamlar veriyor. Bu konuda kesin bir belirleme yapmak olanaksız.

Ne var ki, birbirine bağlı sistemlerden oluşan böyle karmaşık bir dizilim kurup işletmekle telekomünikasyon endüstrisi başına büyük bir iş açmış oldu. Günümüzde, Türkiye'de henüz yaygınlaşmamış olsa da, dışarıda ticari amaçlı internet kullanamı çok yaygın. Büyük şirketler hatların dolu olması ya da ağın trafik yükünü kaldıramaması nedeniyle yüksek-hızlı veri iletişiminin yapılamaması gibi olumsuzluklara tahammül edemiyorlar.

En yeni telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojilerinin gündeme gelmesiyle, internet ağları, önümüzdeki yüzyıl içinde toplumsal yaşantıda birçok reform gerçekleştirmeyi vaad ediyor. Ancak, teknolojiyi laboratuvarda üretmekle, uygulamaya koymak arasında çok fark var. Birçok telekomünikasyon uzmanı, gitgide artan yük nedeniyle ağların kontrol edilemez hale gelmesinden ve çözümü çok zor sorunlarla başbaşa kalmaktan çekiniyorlar.

Ağın kullanıcıları, ağ operatörlerinin iletişimi sağlamasını, mesajları doğru formatla, doğru zamanda, doğru yere ulaştırmasını istiyorlar. Sonuç olarak asıl istedikleri, ağın üstün bir zekâ pırıltısı sergilemesi. Oysa günümüzün telekomünikasyon ve bilgisayar ağlarının çoğu, mesajın gideceği yeri okuyan basit bir sisteme dayalı olarak hizmet veriyor.

Mesaj ya da arama kaynağından ayrıldıktan sonra yapılan işlemlerin sorun yaratmaması için, mesajı analiz edilmek üzere, operatörlerden birinin ana sahası içinde bir bilgisayar üzerinde çalışan ağ yönetim yazılımına gönderen programlamalar yapılabiliyor. Bu merkezler, büyük şehirlerde trafik sorunlarıyla ilgili rapor toplayıp dağıtımını yapan trafik kontrol merkezlerinin işlevine sahip. Ağ üzerinde izdiham olması ya da iletişimin kesilmesi gibi sorunlar bu merkeze bildiriliyor ve ağ yönetimi uzmanları trafiği yeniden yönlendirebiliyor ya da gerekli onarımı yapabiliyorlar.

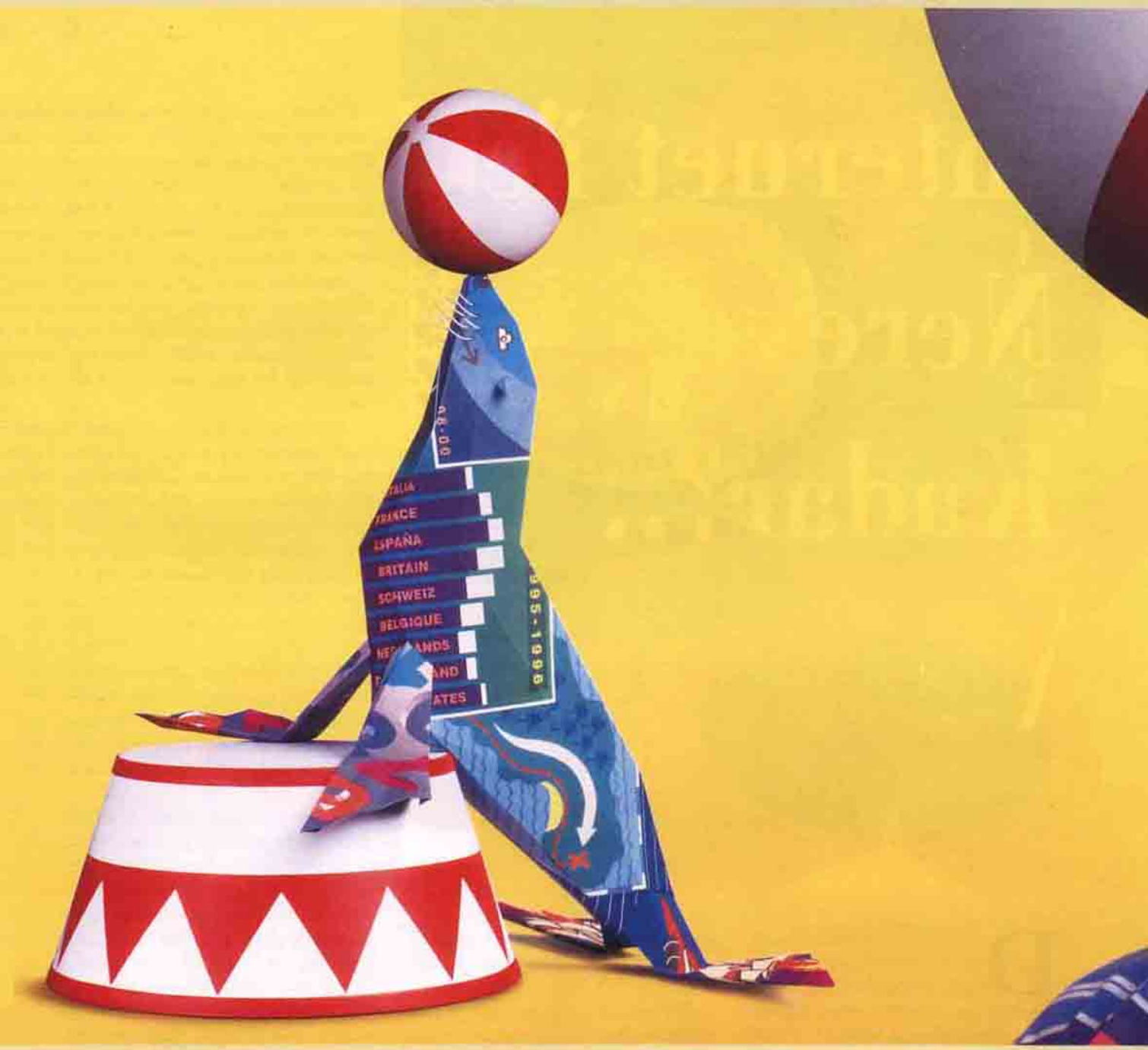
Bu sistem geçmişte durumu gayet iyi idare ediyordu, ama artık ağ operatörleri gelecekte ne yapacakları konusunda kara kara düşünmeye başladılar. Avrupa'da, ayrı ayrı şirketlerin verdiği telekomünikasyon hizmetleri gitgide yaygınlaşıyor ve yakın gelecekte hemen her ülkede ulusal ağın büyük bir kısmını farklı şirketlerin verdiği telekomünikasyon hizmetinin oluşturacağı tahmin ediliyor. Çünkü video konferans, internet üzerinden alışveriş gibi talepler arttıkça, kontrol merkezlerinin bu izdihamın altından kalkması, şu an için ağ yönetimini götüren merkeziyetçi yaklaşımla mümkün olmayacak.

Yine de, merkezî sistemin yeterliğini artırmak için çalışmalar yapılıyor. Ne var ki, üzerinde çalışılmakta olan yeni yazılımın çok büyük ve çok pahalı olduğu; gittikçe büyüyen merkezî sistemin de sonunda kontrolden çıkıp iflas edeceği düşünülüyor. İşte, ağı idare eden yönetim programlarının birçok merkezde toplanmaktansa belli yerlere dağıtılmak istenmesinin nedeni de bu. "Zekî ağlar" adı verilen bu tür sistemlerin geliştirilmesi için, çevreyle etkileşebilen, insan davranışını anlayabilen ve kendilerini programlayan kişilerden bağımsız olarak karar alıp uygulayabilen küçük yazılımlar gerekiyor.

Zekî ağların, trafik düzeyini belli bir sınırın altında tutacak, mevcut en ucuz yöntemi kullanarak aramaları yönlendirecek şekilde programlanması gerekiyor. Ancak, tüm kuralların ötesinde, bir dereceye kadar otonomiye de gereksinim var.

Zekî ağlar konusundaki çalışmalar tam olarak sonuçlandırılamamış olsa da, onlar olmaksızın insanların, kendi yaptıkları ağların neden olduğu karmaşanın altından kalkabilmesi olanaksız.

New Scientist 13 Mayıs, 15 Temmuz 1995
Çeviri: Miyase Göktepeli



HP DeskJet 600 ve 660C yazıcıları, çocuklar bile eğlenerek kullanır!

Yazıcı kullanmak konusunda en isteksiz insanlar bile, eğlenerek öğrenmenin büyüsünden kurtulamazlar. Renkli modellerden, kolajlardan, hayret verici görüntülerden yeni fikirler yaratarak, multimedya paket programlarıyla çıkışlar almak, onlara zevk verdikçe, kullanmaya daha da istekli olurlar. HP DeskJet 600 ve HP DeskJet 660C yazıcıları, yeni formüle edilen mürekkepleriyle, işe heyecan katacak kadar parlak ve canlı çıkışlar verir. Renkli baskı veren HP DeskJet 660C yazıcının yanısıra, HP DeskJet 600 yazıcıya da,





HP YAZICI. BIRAKIN KAĞIT ÇALIŞSIN.

ADANA - SERVUS: (322)454 20 53 / **ANKARA** - ARTCOM: (312)417 82 45 - BİMEL: (312)434 22 45 - BORDATA: (312)439 62 00 - CCS: (312)440 97 81- DATASEL: (312)417 63 04 - DORUK: (312)468 67 90 - KOMPUSAN: (312)441 54 92 - METUSOFT: (312)418 21 77 - PROTA: (312)467 23 27 - SERVUS: (312)441 48 00 - VERSİS: (312)427 33 83 - YATAY: (312)441 46 07 / **ANTALYA** - BYM: (242)242 32 48 / **BURSA** - MONİTÖR: (224)220 40 19 VETAŞ: (224)251 48 76 / **DENİZLİ** - BİLSAN: (258)264 02 78 / **ESKİŞEHİR** - MATRİX: (222)234 72 15 / **İSTANBUL** - AYDIN: (212) 275 72 42 - ARTI: (212) 232 72 04 - BİLSOF: (212)280 99 81 - BİNSAL: (212)513 51 42 - BOĞAZİÇİ BİLGİSAYAR: (212)288 92 92 - BORDATA A.Ş.: (212)281 35 95 - BOSS: (212)236 16 49 BOĞAZİÇİ YAZILIM: (212)259 13 11 - BİMEKS: (216)348 35 08 - CPI: (216)302 50 00 - CPM: (212)230 84 10 -



isteğe bağlı olarak renk kiti eklenebilir. Yazılı metinlerde ise, REt (Resolution Enhancement: Çözünürlük Artırma teknolojisi) sayesinde yaratılan keskin siyah harfler, her sayfanın mükemmel görünmesini sağlar. Bu yazıcıları kullanabilmek için teknoloji ustası olmak gerekmez. Dileyen herkes, çok kısa sürede, kullanımı kolay fonksiyonları ezbere uygulayacak duruma gelir ve ColorSmart sayesinde, hayret verici renklerde çıkışlar alır. Kısacası, yazıcıları kolayca ve zevkle kullanmak isteyenler için, HP DeskJet 600 ve HP DeskJet 660C,

HEWLETT® PACKARD kategorisindekilerin en iyisidir!

COMEDIA: (212)288 50 79 - DATAMARKET: (212)232 22 49 - DATASEL A.Ş.: (212)274 71 78 - DATASİSTEM: (212)211 02 39 - ENDER: (216)349 70 18 - GOLD: (216)349 22 45 - ISOMAK: (212)280 17 10 - INSIS: (216)348 27 23 - KAKTÜS: (212)232 89 72 - KOMPUSAN: (212)279 89 21 - NURBİL: (212)280 30 68 - PROTEL: (212)288 29 51 - PARK MAKİNE: (212)221 17 91 - SANİVA: (212)222 48 27 - SERVUS: (212)280 94 10 - SORBİL: (212)274 24 94 - TELMAR: (212)222 27 88 - TEPUM: (212)225 09 00 - ULUKOM: (212)212 26 92 - YATAY: (212)288 59 79 - YILDIZ: (212)275 33 50 / **İZMİR** - ARTI: (232)463 81 22 - AÇI: (232)445 15 40 - BİLGİ MARKET: (232)445 33 33 - BORDATA: (232)464 19 86 - DATAMARKET: (232)445 73 25 - DATASİSTEM: (232)463 16 63 - SERVUS: (232)484 73 25 - SİYAD: (232)463 02 72 / **KONYA** - ALAMAC: (332)234 10 60

Şili Mumyaları



Mumya sözcüğü eski Mısır'a ve firavunların şatafatlı mezar odalarına dair çağrışımlar uyandırıyor. Oysa mumyalama yöntemi Nil kıyılarında ortaya çıkmadan tam 2000 yıl önce, Chinchorro halkı ölülerini ölümsüzleştirmeye başlamıştı. Chinchorro, 1960'larda bu türden mumyaların bulunduğu Arica'daki bir kumsalın adı aslında. Halkı, Şili ve Peru'nun çöl iklimli sahil şeridinde dağınık köylerde yaşayan, balıkçılıkla uğraşan tarih öncesi insanlarıydı. Arica'nın 100 km kadar güneyindeki Camarones Vadisinde bulunan, M.Ö. 5050 yılına ait bir çocuk mumyası, radyo-karbon tarihlendirmesine göre en eski Chinchorro mumyası. Bu mumyalama yöntemi ortadan kalkıncaya kadar, Chinchorro mumyaları 3500 yıllık bir süreç içinde siyah, kırmızı ve çamur kaplı olmak üzere üç belirgin tarz sergileyerek evrimleşmiştir. Mısırlılar, yalnızca kralları ve ayrıcalıklı kişileri mumyalamaya layık görürken, Chinchorro halkı bu kutsal ritüeli yaş veya statü ayrımı yapmaksızın toplumun her bireyine uygulamıştır. Çocuklara, hatta yeni doğmuş bebeklere ve fetüslere de yetişkinlere olduğu kadar özen gösterilmişti.

BİR çocuğa ait maskeli siyah mumya incelendiğinde, hazırlanışında sarfedilen emek ve zaman hakkında fikir edinilebiliyor. İlk olarak, ölünün vücudu temizlenmiş, iç organları çıkarılmış ve kafası ayrılmış olmalı. Taş bir bıçak kullanılarak deri, kas dokusu ve gözler de dahil olmak üzere organlar çıkarılmış, sadece üzerinde çalışılması güç olan el ve ayaklara dokunulmamıştı. Deri, sonradan kullanılmak üzere bir kenara kaldırılmış, belki de yumuşak ve kullanılabilir durumda saklamak için deniz suyuna daldırılmıştı. Ancak, tüm cesetlerin elde temizlenmemiş olma olasılığı var. Bazıları, kuş ve böceklerin yardımıyla kemiklerine kadar ayıklanmak üzere Arica'nın balçıklı çukurlarına bırakılmış olabilir.



Vücut temizlendikten sonra beyin ense kökünden dışarı çekilip kafatası boşaltılıyordu. Çıkartılan beyin ya diğer organlarla beraber gömülüyor ya da atılıyordu. Bu aşamadan sonra büyük olasılıkla uzman bir sanatkâr devreye giriyordu. O da yardımcısıyla birlikte kafatasını samanla doldurup alt çeneyi bitki lifleriyle kafatasına bağlıyordu. Omurgayı destekleyen bir çubuk kafayı yerinde tutuyordu. Ayrıca bacaklar da, ayak bileklerinden göğüse kadar uzanan çubuklarla sağlama alınıyordu.



Üzerine sarılarak bağlanan kamış ve dallar iskeleti sağlamlaştırdığı gibi hacim de kazandırıyordu. Gövdede kaybedilen hacmi geri kazanmak için göğüs boşluğu ot, kül, su, deniz aslanı kanı, kuş yumurtası, balık zamkı gibi maddelerden yapılmış macunla doldurulyordu. Gövdenin büyük kısmını kaplayan bu açık gri macun, cinsel organların oluşturulması için de kullanılıyordu. Bir çömlekçi özeniyle çalışan sanatkar, aynı macunu kullanarak yüzü de kaplayıp maskeyi oluşturuyordu.

Chinchorro mumyalarının çoğu Edvard Munch'un "Çığlık" tablosundakine benzer yuvarlak bir ağız biçimi sergiliyor. Bu duruma getirilebilecek bir açıklama, sanatkârın çeneyi yeterince iyi bağlamaması sonucu mumyanın ağzının açık kalması olabilir. Ya da mumyaya, kişinin yaşama dönüşünü çağrıştıran bir yüz ifadesi verilmeye çalışılmış olabilir. Keza "Çığlık" tablosu da, Paris müzesindeki bir And Mumyasına ait yüz ifadesinden esinlenilerek yapılmıştır. Derinin ve bir saç perçeminin yerine konmuş olması insansı görünüşü geri kazandırıyor. Deri yüzüldükten sonra çektiği için yetersiz kalacak olursa, boşluklar hayvan derisiyle dolduruluyordu. Vücutta bütünlük, kalıcılık ve görünüm estetiği sağlandığında, son olarak siyah manganez boyasıyla kaplanıyordu.



Chinchorro mumyalarının bir kısmı 1983 yılında sular idaresinin Arica dolaylarında yaptığı bir boru döşeme çalışması sırasında ortaya çıkmış. Müze görevlileri, Atacama çölünün kuru şartlarında, amber içindeki bir böcek gibi korunmuş cesetlere rastlamaya alışmışlardı. Bu yeni bulgunun da fazlaca bir öneminin olmadığı sanılıyordu. Ancak bu bölgede yapılan çalışmalar sonucunda, dünyanın en eski yapay mumyalama yöntemi ile korunmuş 96 eşsiz vücut bulunmuştu. Bunların çoğu oldukça iyi korunmuştu. Küçük bir kısmı ise daha sonraki dönemlerde, mezarlıkta yapılan gömme törenleri sırasında zarar görmüştü.

Mezarlarda ölü bedenlerin yanısıra, balık oltalarından kancalarına ve zıpkınlara kadar çeşitli yapay araç-gerece rastlanmıştı. Tüm bu eşyaların mezarlara dağıtımının oldukça adil bir biçimde yapılmış olması, Chinchorro eşitlikçiliğinin başka bir kanıtı olarak gösteriliyor.

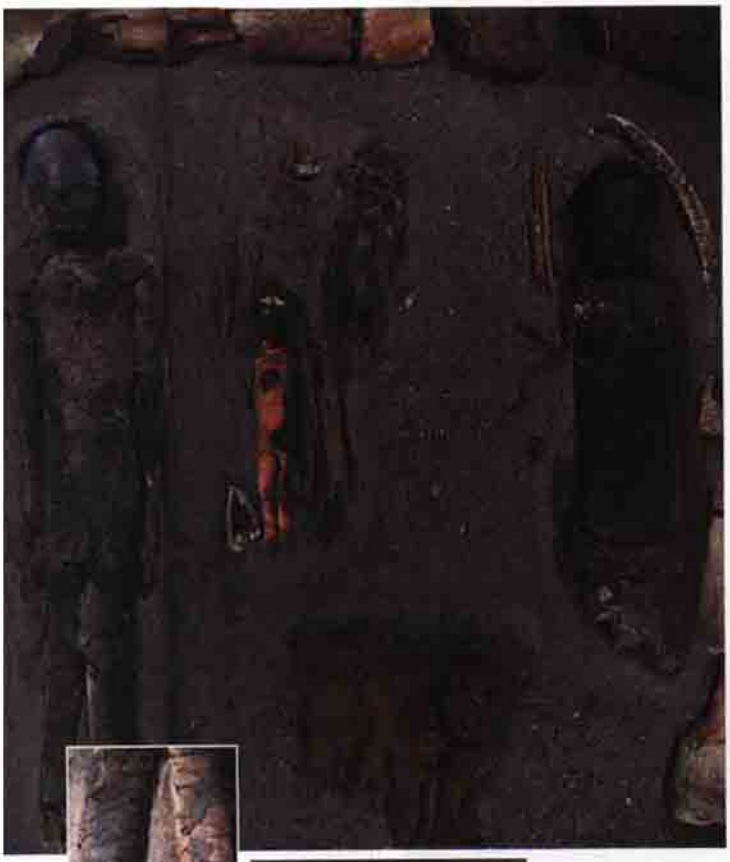
Chinchorro mumyalarının izine ilk olarak 1917 yılında bir Alman arkeolog, Max Uhle tarafından rastlanmıştı. O günden bu yana Peru'nun güneyinden Sili'nin kuzeyine uzanan dar kıyı şeridindeki gömüt alanlarında 282 mumya gün ışığına çıkarılmıştır. Bunların 149'u Chinchorro sanatkarları tarafından yapılmışken, kalanları doğal yoldan mumyalaşmış bedenlerdir.

Chinchorro halkı bu bölgeye en az 9000 yıl önce gelmiş olmalı. Dereleri izleyerek Ant vadilerinden aşağıya indikleri düşünülüyor. Arica'nın doğsundaki dağların yüksek bölgelerinde kayalık alanlarda, 10 000 yıl öncesine tarihlenen deniz kabukları ve balık kılçıklarına rastlanmış olması, sahilde yaşayan insanlarla vadi insanları arasında ilişki olduğunu düşündürüyor. Son buzul çağının sonlarında yaşanan kurak iklim, dağlarda yiyecek sıkıntısına yol açmış olmalı ki insanlar avcıların öncülüğünde kıyı şeridine yönelmişler.

Bulunan yemek pişirme ve ısınma amaçlı ateş yakma alanları ve bunları çevreleyen taş kalıntıları, bölge insanlarının önceleri sanıldığı gibi sadece avcılık ve toplayıcılıkla uğraşan göçebeler olmadığı, yerleşik gruplar oluşturdukları fikrini uyandırıyor.

Balıkçı köylerinde yaşayan Chinchorro halkı, tatlı su ve yiyeceğe kolay ulaşabildiği için yeterince boş zamana sahipti. Bu zamanı da ölüleriyle ilgilen-









mek ve ölüm çevresinde şekillenen dini törenler düzenlemek için kullanıyorlardı.

Bulunan mumyaların sekizde biri siyah tiptedir. Bu tarz, M.Ö. 5000 dolaylarında uygulanmaya başlayıp ikibin yıl kadar sürdürülmüş, M.Ö. 2800 dolaylarında ise siyah mumyalar yerlerini kırmızılara bırakmıştır. Bu, renklerin dini simgelerindeki değişikliğe bağlanabileceği gibi, siyah manganez bulmanın güçleşmesiyle ilgili de olabilir. Bu dönemde yapılan bir diğer değişiklik de, kısa saç perçemleri kullanmak yerine, kamış ile desteklenmiş uzun saçlı mumyalar hazırlamak gibi görünüyor. Ayrıca, derinin yerine konma biçimi de değişmişti. Yaklaşık üç santim genişliğinde insan, deniz aslanı veya pelikan derisi şeritleri gövde ve bacakların çevresine sarılmaya başlamıştı. Bu yöntem, bedene Hollywood filmlerindeki klasik mumya görünümünü kazandırıyor.

Chinchorro halkının mumyalama işine neden giriştiği hakkında, yazılı kayıt yokluğu nedeniyle ancak tahminlerden söz edilebiliyor. Daha sonraki Güney Amerika kültürlerinin dini inançları ve tavırları da bize fikir veriyor. 16. yüzyıl metinlerinde doğal mumyaları da içeren ve *huaca* adı verilen bazı nesnelere kutsallık atfediliyor ve verimliliğin sürekliliğiyle ilişkilerinden söz ediliyor. İnkalar da hükümdarlarının doğal yoldan mumyalaşmış bedenlerini korumuş ve törenlerde sergilemişlerdir.

Chinchorro halkının doğal afetlerde ölen kişilerin bedenlerini korumanın, afetleri önleyici bir etkisi olduğuna inandıkları düşünülüyor. Ayrıca, genç yaşta ölümün Chinchorro halkını çok üzdüğü, dolayısıyla da ilk olarak gençleri ve çocukları mumyalamaya başladıkları sanılıyor. Gerçekten de en eski mumyaların çoğu bir yaşından küçük çocuklara ait.



Ölümden sonra yaşamla ilgili inançlar zamanla değişmiş. M.Ö. 1700'lerden itibaren Chinchorro mumyaları çok daha basit bir yöntemle hazırlanmaya başlamış. Bu dönemde ölünün vücudu gömülmeden önce kum, balık zamkı gibi maddelerden hazırlanan ve sadece bedenin dış yüzeyine uygulanan bir macunla korumaya alınıyordu. M.Ö. 1500'lere rastlayan bir dönemde mumyalama geleneği sona erer. Bu sıralarda, sonraları mumyanın simgesi olan genç Mısır kralı Tutankamon doğmamıştı bile.







Chinchorro mumyaları, tarih öncesinin Güney Amerikası hakkında eşsiz bilgiler taşıyor. Mumyalar ve diğer mezar buluntuları Chinchorro halkının balıkçılıkta kullandığı yöntemler, beslenme alışkanlıkları ömür ortalamaları, sağlık durumları gibi konularda bilgi içeriyor.

Ancak, bu mumyaların geçtiğimiz on yıl içinde gördüğü zarar 5000 yıldır uğradıkları bozulmadan daha fazladır. Bu olumsuz durumun önüne geçmek için, uygun koruma ortamının acilen sağlanması gerekiyor. Aksi halde, insanlık tarihine ilişkin pek çok sır, Chinchorro mumyalarıyla birlikte yok olup gidecek.

Bernardo Arriaza
National Geographic, Mart 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Yeni Elementler



Bilimsel bulgular çoğunlukla en kolay kullanılabilecekleri biçimde, tablolarda kayda geçirilirler. Bilimsel tabloların en ünlüsü ise kuşkusuz "Elementlerin Periyodik Tablosu". Kimyasal elementlerin varlığı ve maddelerin ayırt edilmelerinde en önemli kriter oldukları ancak 1700'lerin sonlarıyla 1800'lerin başlarında çağdaş bilimin tanıdığı anlamıyla fark edilmiş. Bu arada bazı elementlerin diğerlerine şaşırtıcı derecede benzediği de dikkat çekmiş. Örneğin sodyum ve potasyum oldukça hafiftir ve suyla şiddetli tepkimeye girerler. 1830'larda birbirine yakın özellikler sergileyen birkaç grup element tanımlanmış. Ancak, onlarca yıl boyunca elementlerin neden aile grupları oluşturduklarının açıklaması yapılamamış.

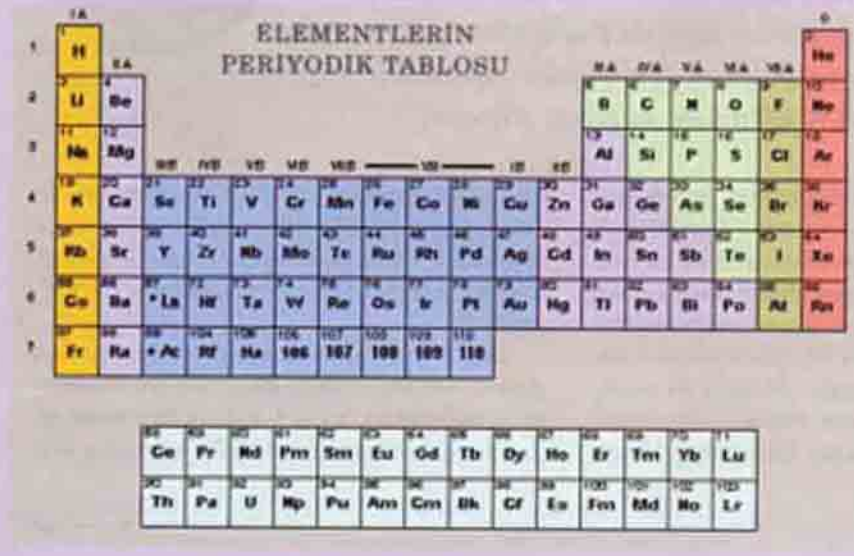
Yine de her elementin atom ağırlığını saptama ve diğer özelliklerini bununla ilişkilendirme geleneği o günlere kadar uzanıyor. O dönemin kimyacıları, elementlerin düzenli biçimde tekrarlanan özellikler sergilediğini farketmişlerse de bütünleyici varsayımlara girişmeyi göze alamamışlar. En sonunda, 1869'da Dimitri Mendelev ve Lothar Meyer, elementlerin periyodik tablolarda şematikleştirilebilecek, tekrarlayan özellikler gösterdiklerinin farkına varmışlar.

Mendelev, kimsayal elementlerin özelliklerini karşılaştırırken, her element için ayrı ayrı hazırladığı kartlardan yararlanmış ve bunları değişik şekillerde düzenlemeyi denemiş. Düzenlemeyi atom ağırlığındaki artışa göre yaptığında ise, bugünküne çok benzeyen ilk periyodik tabloyu bulmuş. Tabloyu hazırlarken varsayımlarda bulunmaktan çekinmeyen Mendelev, bulunacağını tahmin ettiği elementler için boşluklar bırakıp, bu elementlerin tahmini özelliklerini kaydetmeyi ihmal etmemiş. Hatta, elementlerin özellikleriyle, atom ağırlığının işaret ettiği konum denk düşmediğinde, Mendelev atom ağırlığının yanlış hesaplandığını varsayarak elementin yerini değiştirme yolunu seçmiş. Bugün, Mendelev'in varsayımlara dayanarak yarattığı periyodik tablonun oldukça doğru olduğunu şaşırarak görüyoruz.

Mendelev'in periyodik tablosundaki elementler atom ağırlıklarına göre sıralıydı. Bir süre sonra, atom ağırlıkları daha dikkatlice incelendiğinde bazı tutarsızlıklar saptanmıştı. Ar, K, Co, Ni, Te, I gibi bazı elementler uyumsuzluk gösteriyordu. Bu sorun da 1913 yılında H.G.J. Moseley tarafından çözüldü. Moseley, elementleri elektron bombardımanına tuttuğunda, oluşan X-ışını dalga uzunluklarının periyodik tablodaki sıralamayı izlediğini keşfetmişti. Rutherford, Moseley'in çalışmasının çekirdekteki pozitif yük miktarıyla örtüştüğünü farketmişti. Buna göre elementlerin doğru sıralaması ufak bir farkla, atom ağırlıklarına göre değil, atom numaralarına göre yapılmalıdır. Aslında bu sıralama Mendelev'in tablosundaki sıralamaya göre çok fazla farklılık içermez.

Bugün kullanılan periyodik tabloda da elementler atom numaralarına göre sıralanmışlardır. Bir elementin atom numarası, adından çok daha fazla şey ifade eder. Üstelik atom numarası elementin adı gibi tartışmalı bir etiket değildir. Zaten, adlandırılması bir yana, her element keşfedilmeden çok daha önce atom numarasıyla tanımlanabilir. Atom numarası bu denli kullanışlı ve tartışmasız olduğu halde element adları bilim dünyasında hararetli tartışmalara yol açabiliyor.

Yeni bir elementin bulunuşu kutlamalarla karşılanmayı hakederken, tartışmaların da habercisi oluyor. Darmstadt'daki Ağır İyon Araştırma Merkezi geçen yılın Kasım ayında 110 no'lu elementi yarattığını ilan etti. Bunu, Aralık ayında 111 no'lu element izledi. Bu yeni elementlere birer isim bulmak, bunları üretmekten daha çetrefilli görünüyor.



Yeni bulgular, 101'den 109 no'ya kadar olan elementlerin adlandırılma kavgalarının külleri henüz sıcakken gündeme gelmiş oldu. Ne yazık ki yeni elementler adlarının tadını doya doya çıkaramıyorlar. Söz gelimi 110 numaralı elementin ömrü topu topu bir saniyenin ikibinde biri kadar. Ancak periyodik tabloya geçirilen adları sonsuza kadar yaşıyor. 106 numaralı elementi bulanlar, ona önde gelen Amerikalı araştırmacı Glenn I. Seaborg'un şerefine seaborgyum adını takmışlar. Ancak Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği, elementlere yaşayan kişilerin adlarının verilemeyeceğini öne sürerek 1937 yılında ölen Ernest Rutherford'un anısına rutherfordiyum adını öneriyor. Bu öneri sadece 106 no'lu elementin durumunu şüpheye sokmakla kalmıyor çoktan kaynaklara geçmiş bilgilerin geçerliğinden de kuşku duyulmasına yol açıyor. Keza, önceleri rutherfordiyum adı 104 no'lu element için kullanılıyordu. Bazı Rus bilim adamları ise bu elemente kurçatovyum adını veriyor. Şimdi önerilen isim ise dubniyum. Aslında Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliğini'nin bu sorunu çözmek için sistematik bir önerisi var. Buna göre 104 numaralı elementten sonraki elementler atom numarasına göre adlandırılabilirler. Buna göre, örnek olarak 104 no'lu element, unnilquadyum olarak adlandırılmalıdır. (1= un, 0= nil, 5= quad)

110 ve 111 numaralı elementler şimdilik sıralarını beklemek durumunda. Önceki elementler hakkındaki tartışmalar dinmeden bunlara kesinleşmiş bir isim verilemeyecek. Zaten bilim adamları tüm bu isimlendirme tartışmaları sürerken yeni elementleri elde etme çabalarına devam ediyor. Şimdi herkes 114 no'lu elementin peşinde. Yapılan hesaplamalar 114 no'lu elementin oldukça kararlı yapıda olacağını gösteriyor. 112 no'lu elementi yapmak ise en az isimlendirmek kadar zor olacak.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Scientific American, Mart 1995
Chemistry for Engineers & Scientists, Fine & Beal, 1990

Yurdumuzda Yetişmiş İlk Kadın Matematikçi... Meksika Üniversitesi Astronomi Bölümü Kurucusu... Araştırma Tutkusu ile Dolu Bilim Elçisi...



1979'da Echelle spektografını denerken.



Paris Pişmiş

Günümüzün Genç Astronomlarına!...

Yaklaşık yarım yüzyılı bulan astronomi kariyerimde şu kanaate vardım ki, bir araştırma alanında uzmanlaşmak konunun derinliklerine vakıf olabilmek açısından önemliyse de, mevcut bilgileri olduğu kadar geçmişin kazanımlarını da değerlendirebilmek için astronomide bütünsel yaklaşımı kaybetmemek de aynı derecede önemlidir. Astronominin, en basit gözlemden en derin teorik gelişmelere değin uzanan birçok cephesi vardır. Astronomi, içinde yaşadığımız evrenin resmini oluşturacak parçaların bir araya geldiği bir mozaiktir. Astronomi bir BÜTÜN'dür. Astronom, bu alandaki tüm bilgileri bir arada değerlendirmek zorundadır. Bizim bilim dalımızdaki farklı cephelerin hepsi birbiriyle bağlantılıdır. Bütünsel bir bakış, evreni anlayabilmek için gerekli olduğu kadar, bilim adamına yeni bir gelişmenin astronominin genel çerçevesi içindeki yerini keşfetme mutluluğunu ve heyecanını da yaşatacaktır. Meslek hayatım boyunca bu bakış açısını dünyanın her köşesindeki genç bilim adamlarına aşılamak için uğraştım ve uğraşmaya da devam ediyorum.



Bu yazıda, Paris Pişmiş'le Temmuz 1995'de kardeşinin İstanbul'daki evinde yaptığımız uzun görüşmeyi esas aldık. Yaşamını kendi ağzından anlatıyoruz.

"1911'de İstanbul'da doğmuşum. Ben doğduğumda ailem Ortaköy'de oturuyormuş. Ömrümün ilk dört yılı orada geçti. Çocukluğuma dair ilk hatıralarım da o yıllara rastlar. Maliye Bakanı olan dedeme, zamanın Padişahı tarafından "olgun" anlamına gelen "Pişmiş" soyadı verildiğini büyüklerim anlatırlardı. Sonra ailemiz Üsküdar'a geldi. Çok sakin bir çocuktum. Ablam okula başlayınca, ben de okula gitmeye heveslendim. Ailem ısrarlarıma dayanamayıp nihayet beni okula gönderdi. Okulu o kadar sevdim ki, akşam olup paydos zili çaldığında bile eve dönmek istemezdim. Okuldaki arkadaşlık ortamı hoşuma gidiyordu. O muhiti daima sevdim, halen de çok seviyorum.

Henüz beş yaşında bir anaokulu öğrencisi iken okumayı söktüm, ablamın matematik problemlerini de çözebiliyordum. Ancak küçükken bir hastalık geçirdiğim için bünyem biraz zayıftı, bu yüzden beni





birinci sınıfa geçirmediler. İlkokula Üsküdar Yenimahalle'de başladım. O yıllarda altı sene süren ilkokul eğitimi süresince ecnebi diller de okutulurdu; ilkokul eğitimi neredeyse şimdiki ortaokullar seviyesindeydi. Bize birinci sınıfta Fransızca, üçüncü sınıfta da İngilizce öğretmeye başladılar. Hem Fransızcaya hem de İngilizceye gayet iyi bir başlangıç yaparak ilkokuldan mezun olduktan sonra Üsküdar Amerikan Kız Lisesi'ne gittim. Liseye başladığımda Ermenice, İngilizce, Türkçe ve Fransızca biliyordum. Aslında İngilizcem çok iyi değildi. Benim gibi fazla İngilizce bilmeyenler için Lise'nin hazırlık kısmı vardı ama ben bu hazırlık bölümüne gitmek istemedim. Kendi kendime İngilizcemi ilerletmek için epeyce çalışmıştım. Doğrudan yedinci sınıfa gitmeye hazırlanıyor, ancak bir yandan da başarılı olamayacağımdan korkuyordum. Babama bu endişemden biraz bahsettim. O da gidip okul idaresiyle görüşmüş. Hazırlıktaki derslerden birkaç tanesini alarak yedinci sınıfa başlamama onun bu görüşmesi üzerine müsaade çıkmış. Aslında bu, istisnai bir durumdu. Ben de mahcup olmamak için İngilizceye çok ehemmiyet verdim, sonunda hem İngilizceyi hem de yedinci sınıfın derslerini başardım. Birinci sömestrde notlarım çok iyiydi, daha sonra da bir zorluk çekmedim zaten. Böylece orta öğrenimime, hazırlık okumadan doğrudan yedinci sınıftan başlamış oldum. Bu okulda Almanca da öğrendim. Almancayı seçmeme Schubert'in "Lieder"ini anadilinden söyleme isteğim neden olmuştu.



Üsküdar Amerikan Kız Koleji yatılı bir okuldu, ama bizim evimiz okula çok yakın olduğundan ben gündüzlü okudum. Aslında okul muhitini çok sevdiğimden yatılı okumaya özenirdim. Bence hayat, daha o zamandan itibaren okumaktan ibaretti. Kolej'de çok sıkı bir disiplin vardı; eğitim, American Mission Board'un denetimindeydi. Okuldaki bütün hocalarımız çok iyiydi demek biraz güç, ama unutulmaz hocalarımız da vardı. Türk tarihini İsmail Hami Danişmend'den okumuştuk. Çok iyi bir hocaydı İsmail Bey, ama kız öğrencilerle ilgili fikirleri çok iyi değildi doğrusu. Kız öğrencilerin kafasının suyla dolu olduğunu söylerdi! Fransa'da okumuştu. Tarihi öyle bir anlatırdı ki, söylediği herşey insanın aklında kalırdı. Hele Haçlı Seferleri'ni anlatırken savaş meydanlarını görüyor gibi olurduk. Ondan çok istifade ettik. Bir de Kazım Sevinç isimli felsefeye düşkün bir Türkçe edebiyat öğretmenimiz vardı. Ben şahsen çok istifade ettim ondan. Matematiği de daha o zamandan başlayarak çok sevmişimdir. Sanıyorum, Matematik hocalarımızın büyük etkisi olmuştu bu dersi bu kadar sevmemde. "Madam Curie teorik çalışmalar yapabildiyse, ben neden yapamayayım?" düşüncesi de benim hırsımı kamçılayan bir düşünce oldu. Geometriye başlamak ise bende uykudan birdenbire silkinerek uyanma etkisi yaptı. Euclid Geometrisi'ndeki teoremleri, önermeleri çok sevdim. Geometride herşey net ve temizdi, izlenecek yol belliydi ve bu yoldan giderek bir neticeye varmak çok zevkliydi! O zamanlar evlerin tavanlarında süslemeler olurdu, bizim evimizin tavanında da üçgen biçiminde süslemeler vardı. Onları birbiriyle mukayese eder, yeni yeni öğrenmeye başladığım geometriyi kullanarak kendime göre sonuçlar çıkarırdım. O zamandan beri çok severim Matematiği. İki yıl çok iyi hocalarla okudum orada. Üsküdar Amerikan Kız Kole-



Kısa Özgeçmiş

İsim: Patin Pişmiş
Doğum Yeri: İstanbul, Türkiye
Öğrenimi:
Ortaokul ve Hazırlık: Amerikan Kız Lisesi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, (Matematik ve Klasik Astronomi) 1930-1933, İstanbul Üniversitesi (1930-1933)
Lisansüstü: Prof. Erwin Finley-Freundlich ve Prof. R. von Mises danışmanlığında İstanbul Üniversitesi'nde.
Aldığı Diplomalar:
Fen Lisansı (1933) İstanbul Üniversitesi
Fen Doktorası (1937) İstanbul Üniversitesi
Onur Doktorası (1985) Meksika Özerk Ulusal Üniversitesi
Galatasaray Lisesi'nde Matematik ve Astronomi hocalığı, İstanbul (1934-1937)
İstanbul Amerikan Kız Lisesi'nde Astronomi Hocalığı,
İstanbul Üniversitesi Rasathanesi, Araştırmacı Yardımcılığı (1935-1938)
Araştırma Asistanı Harvard Koleji Rasathanesi'nde (1939-42)
Cambridge Junior Koleji'nde Matematik hocalığı (1941)
Post Tonantzintla, Ulusal Astrofizik Rasathanesi, "A" Astronomluğu, Meksika (1942-1947)
Meksika, Dus. Puebla Üniversitesi, Matematik Profesörlüğü (1943)
D.I. Tacubaya, Ulusal Astronomi Rasathanesi, Araştırmacı Astronom (1968)
(1970'den bu yana) Tam gün "C" kategorisi Araştırmacı Astronom.
D.I., Meksika UNAM, Astronomi Enstitüsü'nde Araştırmacı (1981)
Tonantzintla ve Tacubaya Rasathanesi Gazeteleri Editörlüğü (1966-1973)
(1973'den bu yana) UNAM, Meksika Astronomi ve Astrofizik Dergisi Editörlüğü
(1955'den bu yana) UNAM- Fen Fakültesi Astronomi Profesörlüğü
UNAM, Astronomi Enstitüsü Akademik Personel Birliği üyeliği (Kuruluşunun ilk yıllarında Başkanlık yapmışlığı)
(1970'den 1976'e kadar) UNAM, Astronomi Enstitüsü Bahis Komseyi Üyeliği,
1972-1975, UNAM, Fizik ve Astronomi Komseyinin üyeliği.
Guggenheim Vakfı Bursu (1948)
"Proceeding of IAU Colloqium No 33"lerin editör yardımcılığı (1975)
Uluslararası Görevler
(1971'den bu yana) (UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, Meksika Komitesi Başkanlığı
(UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, 28'inci Komisyona dahilinde, 1972'den itibaren üçer yıllık iki dönem "Galaksilerin İç Hareketleri"ni çözümleyen çalışma grubunun kuruculuğu ve başkanlığı.
Austin, Texas, A.B.D. Ağustos 1979, (IAU'nun iki çalışma grubu tarafından organize edilen) "Galaksilerin, Fenomenin Kinematik ve Dinamikleri" konulu konferansın Düzenleme Komitesi Üyeliği.
UAI'nun 8 Genel Meclisinde Meksika Heyeti Başkanlığı (Moskova, Rusya; Berkeley, Kanada; Hamburg, Almanya; Prag, Çekoslovakya; Sussex, İngiltere; Sidney, Avustralya; Grenobl, Fransa; ve Montreal, Kanada)
IAU tarafından 1975'te, Meksika, Oxtepec'te düzenlenen, UAI'nun 33 nolu Oturumu Organizasyon Komitesi Üyeliği.
UNAM, Astronomi Enstitüsü'nün batı üyelerinin bu konuda yaptıkları araştırmaları kısadine etnisk için galaksiler üzerine bir çalışma grubu kurulmaş,1984.
Araştırma Alanlarının Genel Tanımları:
Yıldız kümecikleriyle ilgili formemtik çalışmalar: Şu anda (Pişmiş'in kısaltması) "Pis" diye adlandırılan, güney bölgelerimdeki 23 yıldız kümesinin keşfi ve araştırılması.
Yıldızlar arası emici maddenin, bu maddeyle kaplı bir kümede yıldızların dağılımı üzerindeki etkisi.
Galaksinin merkezinden uzaklaşıkları ilk kez belirtilerek, yıldız kümelerinin Kinematik İncelemesi.
Bir galaksede kayıtağız manyetik alanlarına ve spiral kollarin gelişimine dayanan bir teori öne sürülüdü ve hâlâ çeşitli fırsatlarla bu teori üzerinde çalışıyor.
Bir dinamik yorumlama önerilerek, galaksilerin merkezlerindeki dönemeçlerdeki "dalgalara", düzensizliklere 1965 yılında bir çağrıyla dikkat çekildi. Son yıllarda yapılan gözlemler bu olaya Se tipi galaksilerde çok rastlandığını ortaya koymuştur.
(1974'den itibaren) Yıldız Dinamiği çalışmaları arasında, özellikle, üçüncü bir hareketin entegralinin varlığı sonucuna yeni bir yaklaşım getirmiştir.
1972'den itibaren Meksika'da Fabry-Perot interferometresini yerleştirmiş, bir grup yardımcıyla birlikte H II bölgelerindeki iç hareket üzerine 20'ye yakın çalışma yayınlanmış ve bunlardan bazıları Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarda sunulmuştur. Daha bir çok gözlemsel malzeme gelecekte yayınlanmak üzere tartışma aşamasındadır. TAURUS, MEPSICRON adı verilen galaksilerdeki hız atımının gözlenmesine başlanmıştır. Bu aletlerle bugüne değin elde edilen teorik fikir ve sonuçları karşılaştırma olanağı olacaktır.
Üye Olduğu Bilim Kurumları:
Sociedad Matemática Mexicana (Meksika Matematik Topluluğu).
American Astronomical Society, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu).
American Astronomical Society, Division on Dynamical Astronomy, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu, Dinamik Astronomi Bölümü).
International Astronomical Union (Uluslararası Astronomi Birliği).
Royal Astronomical Society, İngiltere (Kraliyet Astronomi Topluluğu).
Academia de la Investigación, Meksika (Bilimsel Araştırma Akademisi).
Sociedad Mexicana de Física (Meksika Fizik Topluluğu).
Alınan En Son Ödüller:
1989'da UNAM, Tam Bilimler Doçentliği'nde Ulusal Üniversitesi Ödülü'nü aldı.



1936 Haziran ayında, (sağ baştan) Nüzhet Gökdoğan, Gleissberg,... ve Tevfik Okyay ile birlikte bir güneş tutulmasını izlerken.

ji'ndeki ilk yılımda kendimi o kadar da üzmediğim halde, sınıftaki en yüksek ortalamayı tutturmayı başardım. Bunun üzerine biraz daha çalışsam bütün okuldaki en yüksek ortalamayı tutturabilirim diye düşündüm. Gerçekten ertesi sene öyle oldu, % 98 idi ortalamam. Tarih, Coğrafya, Fiziki Coğrafya, Matematik çok ilgimi çekerdi, tüm dersleri severek çalışırdım. Ben bitireceğim yıl Üsküdar Amerikan Kız Koleji lise olduğu için, üniversiteye doğrudan gidebilme şansına kavuşmuştum.

O zamana kadar kız okulunda olduğumdan, okuma azmim hiçbir soruna yol açmamıştı, ama üniversiteye gitmek istediğimde ailemi ikna etmek için biraz müşkülat çektim. "Bizim gibi bir ailenin kızı nasıl karma eğitim yapan bir okula gider?" diye üniversiteye devam etmeme karşı çıktılar. Çok üzüldüm. Beni oyalamak için resim, müzik dersleri verdirmek gibi birçok yola başvurdular ama ben hiçbir şeyle avunamadım. Resmi severdim ama meslek olarak resmi seçmeyi hiç düşünmüyordum. Bir de benim hırsımı bileyen bir şey vardı ki, o da kadınlar matematikçi olamaz deniyordu. Matematiği sevmem, meslek seçimimde tabii ki çok önemli bir etkendi, ama en zor olanı başarabileceğimi gösterme isteğinin de ciddi payı vardı tercihimde. Kadınların bunu da en iyi şekilde yapabileceğini ispatlamak istiyordum. Evde birkaç ay sistematik olarak ağladım. Aslında canım istemeden ağlıyordum. Sonunda başarılı da oldum, o kadar bunalttım ki evdekileri, okumama razı olmak zorunda kaldılar. Babam bir akşam geldi, o kadar sıkılmış ki benim biteviye ağlamamdan, "Ne diyorsun sen şimdi? Üniversiteye mi gitmek istiyorsun? Hemen yarın gidelim, kayıt yaptıralım" dedi! Gerçekten de ertesi sabah Türkçe hocam Kazım Sevinç ile beraber kayıt yaptırmaya gittik. 1930-31 ders yılında Darülfünun Fen Fakültesi'nin Riyaziye Şubesine ailemi bezdirerek kayıt olmayı başardığım matematik bölümünden 1933'de mezun oldum! O zamana kadar hiçbir kadın bitirmemişti matematik bölümünü. Riyaziye Şubesinin verdiği ilk kadın mezun bendim.

Fen Fakültesi, Beyazıt Meydanı'na yakın, Fatih'e doğru giden yolun üzerinde, vaktiyle Zeynep Hanımın konağı olan büyük bir ahşap binada idi. Zemin

Yeni Bir Sonuçla Karşılaşan Astronomun Heyecanı: Bir Örnek

Paris Pişmiş
Instituto de Astronomia, UNAM

Bilim adamları, özellikle de araştırmacılar, çalışmalarında sık sık yeni buluşlarla karşılaşırlar. Bilim adamlarının üzerinde çalıştığı problemlere ışık tutarken, merak ateşini yakan da bu buluşlardır. Geçen elli yıl boyunca yaşadığım benzersiz astronomi serüveninde böylesi pek çok olayla karşılaştım. Bundan yaklaşık kırk yıl önce yaşadığım ve bana çok ilginç gelen bir örneği anlatmak istiyorum.

1944 yılı Kasım ayında Astrophysical Journal'da yayımladığı uzun bir makalesinde Baade, zahmetli gözlemlerinin sonuçlarını değerlendiriyordu. Baade, o zamanlar için önemli bir yenilik olan kızıla duyarlı plakaları kullanıp gerekli tüm koşulları sağlamış olarak ve tabii biraz da şansın yardımıyla, hem Messier 31'in iki elipsoid arkadaş galaksisinin içinde, hem de M31'deki çıkıntılı bölgede yer alan yıldızları analiz etmeyi başardı. Bu bölgeler o güne değin bir türlü incelenememişti.

Baade, bu bulguları değerlendirerek şu sonuca vardı: Bu cisimleri oluşturan yıldızların türü farklıydı. Samanyolu'nun bulutları ile karşılaştırıldığında, renkleri daha kırmızı ve soluktu. Bu daha kırmızı yıldız popülasyonuna II. Tip adını verirken Baade, Samanyolu'nun parlak yıldızları (özellikle O ve B) için kullanılan I. Tip adlandırmasından esinlenmişti. Bugün bunlar, Pop I ve Pop II olarak anılıyorlar.

O günlerde birçoğumuzun, bu iki grubun uç noktaları oluşturduğu ve olasılıkla ara tiplerin var olduğu yolunda varsayımlarımız vardı; gerçekten de sonraları beş popülasyon grubunun varlığı onaylandı (1957 - Vatikan Konferansı).

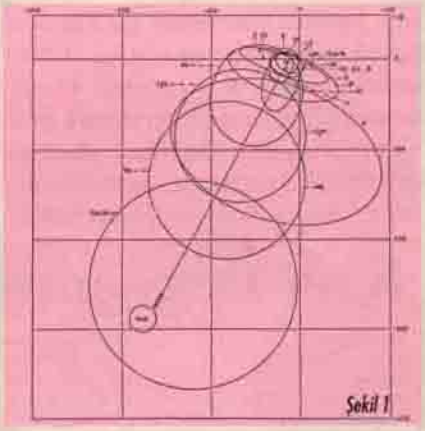
Baade'nin çalışmalarının beni neden bu kadar etkilediğine gelince... Özetlemek gerekirse, Baade'nin keşfi, Bertil Lindblad'ın, kendisinden yirmi yıl önce öngördüğü, galaksinin ortak bir merkez çevresinde hepsi de farklı hızlarda dönen altsistemlerden oluştuğu varsayımına sağlam bir fiziki temel ve gözlem desteği yaratıyordu ve bu beni çok etkilemişti.

Lindblad'ın sonraki araştırmaların vardığı bulgularla çürütülememiş olması bir yana, daha da güçlenen ve yeni bir çağ açan bu cesur varsayımını değerlendirebilecek bir sistem de o yıllarda yoktu. Altsistemlerin oluşturduğu galaksi modelinin formülasyonunu sağlayan koşulları burada kısaca irdelemek yararlı olacaktır.

Sözgelimi yüzyılımızın ilk çeyreğinde, yıldızların kinematiği üzerine ne biliniyordu? Herschel'in zamanından beri Güneş'in, yakınımdaki "sıradan" yıldızlara göre 20 km-1 hızla, a=18h ve d= +30° doğrultusunda devindiği bilinmektedir. 1904'de Kapteyn'in dikkat çektiği gibi, sıradan yıldızların, devinimin merkezi çevresindeki hareketleri eşyönlü dağılım göstermez. Yıldızlar birbirine zıt iki doğrultuda devinmeye eğilimlidir. Bu olgu "yıldız akışı" (star streaming) olarak adlandırılıyordu.

"İki yıldız akışı", bu olayı yorumlamak isteyen astronomları epeyce meşgul etti. Karl Schwarzschild'in, iki yıldız olgusunun, daha açık bir ifadeyle elipsoid dağılım olarak betimlenebileceği şeklindeki önermesi de oldukça kayda değerdir (bu yöntem, yıldız dinamiğinin tarihlendirilmesinde kullanılır).

Aynı tarihlerde yıldız devinimlerinin önemli bir özelliği daha araştırılıyordu. Bu, o zamanki adıyla, yıldız devinimlerinin asimetrisi idi. Fakat yıldız devinimlerinin asimetrisi neydi? İşte basit bir açıklama: Güneş deviniminin hızı, değişik yıldız grupları için hesaplanırken farklı sonuçlar bulunuyordu. Yönü aynı kaldığı halde, yıldız grubunun gözlenen hızı yükseldikçe, Güneş'in hesaplanan hızı da artıyordu.



Şekil 1

Bazı hız-elipsoidlerinin galaksi düzlemindeki izdüşümü. Güneş baz alınarak, bir elips ya da dairenin merkezine giden vektör, galaksi düzlemine izdüşen belli bir cisim grubunun hızını verir. Elipslerin birincil eksenleri, eksenler doğrultusunda hız dağılımına eşittir (Gustav Strömberg 1924, Astrophysical Journal Cilt:59, 228'den)

Bu durum, Mt Wilson Gözlemevi'nden Gustav Strömberg tarafından istatistiksel olarak değerlendirilerek farklı cisim gruplarında Güneş'in devinimi (grup devinimi) ile her grup içinde hızın dağılımı arasında bir bağlantı kurulmuştur. Şekil 1, Strömberg'in 1925 tarihli raporundan alınmıştır. Bu çalışma, Güneş'in dönme hızı yükseldikçe, gruptaki dağılımın da arttığını açık biçimde gösteriyordu. Örneğin kısa dönemli cepheidler (bir grup değişken yıldız), uzun dönemli (klasik) cepheidler'e göre daha yüksek Güneş devinimine ve daha fazla dağılıma sahiptir.

Şekil 1'e bakıldığında, farklı grupların Güneş deviniminin yönünün de aynı olduğu göze çarpıyor. Bu yön, Harlow Shapley'in çalışmasının gösterdiği gibi, yaklaşık 10 kpc olan galaksi merkezine düşeydi. Yıl-





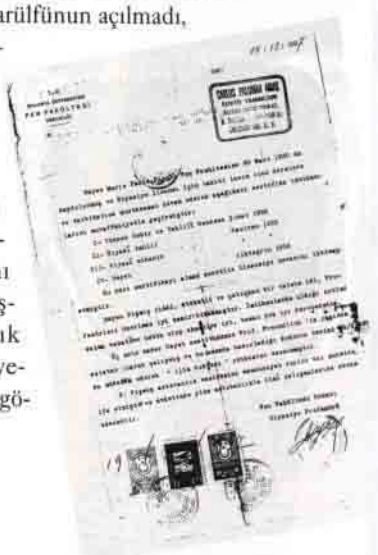
katta laboratuvarlar vardı. Üstteki katta dershaneler bulunuyordu. En üst katta ise yüksek muallim mektebi ve yatılı talebeler bulunuyordu. Riyaziye, Fizik, Kimya Şubeleri hep Zeynep Hanımın konağında idi.

Ben Riyaziye Şubesinde okudum. Sınıfımız 5-6 talebeden ibaretti; kız öğrenci olarak ise sadece Azerbaycanlı arkadaşım Hakime ve ben vardık. Birinci sene, Yüksek Cebire gelen hocamız Ali Yar Bey di. Ders notlarımızdan maada Niewenglovski'nin " Algebra Supérieure" adlı kitabını okuduk. Ali Yar Bey hem iyi bir profesördü hem de talebelere çok yardımcı olurdu. O yıl Tahlili Hendese de okuduk. Hocamız Şükrü Bey, talebeye yakın bir zattı. Ders kitabımız Fransızca idi. Bütün bir sene bu iki dersi okuduk ve tatbikat yaptık.

İkinci sene Tahlil (Analyse Mathematique) dersine gelen Burhanettin Beye 'Su Mühendisi olduğundan' "Sucu Burhan" derdik! Bütün dersler gibi bu da, haftada üç saat idi. Burhan Bey hiçbir zaman yazılı notlarla ders vermedi. Bu hocadan çok şey öğrendim. Haftada bir gün öğleden sonra bizimle kalır, önceki hafta bize verdiği problemleri her talebenin yanında sırayla oturup tetkik ederdi. O yıl Goursat'nın üç ciltlik eserinin iki cildini okuyabildik.

Fatin Hoca (Fatin Gökmen) ile Heyet (Astronomi) okuduk. Bu, aslında klasik astronomi idi. Kitabımız Andoyaer'nin "Astronomie" ismindeki kitabı idi. Bu ders, küresel trigonometri ve bunun astronomiye tatbiki, yörünge tayini gibi konuları kapsıyordu. Fatin Hoca derslerini önceden hazırlamadan gelir, bizim verdiğimiz bir kitabı açar, bir göz atar ve dersini mükemmel anlatırdı. Fatin Hocanın fevkalade zeki bir insan olduğunu belirtmek isterim. Onunla da çok tatbikat yapardık, bu şekilde onun düşünüş tarzını hissedebilirdim. Sonradan Smart'ın "Spherical Astronomy" kitabını bulduk. Hocanın verdiği problemler kitaba göre Mathematical Tripo's da verilen problemler imiş. Burada bir parantez açmak, bilim çevrelerinde bile kızların matematikte başarılı olamayacağı şeklinde bir önyargı olduğunu anlayabilmek bakımından yararlı olacak. Gerçi sonraları Fatin Bey beni Kandilli Rasathanesi'ne almak istemişti ama ilk derse geldiğinde talebeler arasında Hakime ile beni görünce gözlüklerini kaldırarak şöyle demişti: "Buraya epeyce kadın talebe geldi. Fakat hiç kimse muvaffak olamadı." Oysa Hakime ile ben muvaffak olabildik!

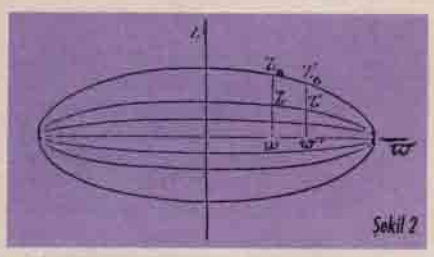
Son iki sene zarfında Analyse Mathematique Analytique ve Astronomiden maada Mecanique Analytique de okuduk. Hocamız Selim Bey, iyi yetişmiş kibar bir zattı. Okuduğumuz kitap Appell'in "Mecanique Rationale" adlı eseri idi. Ancak Selim Beyin hem sıhhati pek iyi değildi hem de telepatiye çok düşkün idi; ders zamanının üçte birini telepati mevzuu üzerine konuşarak geçirirdi! Böyle olmakla beraber, bu hocadan da epeyce istifade edebildik. 1933 senesinin sonbaharında Darülfünun açılmadı, İstanbul Darülfünunu, İstanbul Üniversitesi olmuştu. O sıralar Fatin Gökmen'in okuttuğu Astronomi imtihanını henüz vermemiştim. Fakat artık Fatin Hocanın yeni üniversitede gö-



dız devinimlerinin yukarıda açıklanan bu eğilimi, "yıldız devinimlerinin asimetrisi" olarak adlandırılır.

O günlerde astronomlar, elipsoid dağılımı ve devinimlerin asimetrisini açıklamaya çalışıyorlardı. B. Lindblad, bu asimetrinin daha büyük bir yıldız sisteminin küresel ve bütünsel bir özelliğinin görüngüsü olması gerektiğini ve yerel bazda açıklanamaz olduğunu tahmin etti. Ardından büyük bir öngörüyle altsistemler önermesiyle ortaya çıktı (1926) Lindblad). Kendi raporundan yapacağım bir alıntıyla durumu en iyi şekilde açıklayabileceğimi umuyorum.

"Yıldız sisteminin, aynı eksen çevresinde dönme simetrisi olan, bu eksenden aynı uzaklıktayken dönme hızları farklı ve dolayısıyla yassılaşma dereceleri de farklı bir dizi altsisteme bölünebileceğini varsayıyoruz. En içte yer alan yassılaşmış sistemler, azalan dönme hızına bağlı olarak yavaşlasalar da yüksek bir yıldız yoğunluğuna sahiptirler. En yüksek dönme hızına sahip sistemlerin samanyolu bulutlarını oluşturduğu varsayılır. En dıştaki sistemlerde birimlerin uzam yoğunluğu, yıldızlar ya da küre şeklindeki kümeler olsun, görece çok düşüktür. En dıştaki altsistemlerde yer alan cisimlerin hızları, Güneş gibi Samanyolu bulutunun bir üyesi olarak devinimini sürdüren bir yıldızdan ölçümlendiğinde, bu cisimlerin dönme hızının çok düşük olması nedeniyle, büyük sistemin yarıçap vektörüne giden dik açılar civarında, hızda güçlü bir asimetrik sapma olduğu görülür." Şekil 2 altsistem bileşenleri temasını açıklar.



Şekil 2

Galaksideki altsistemleri gösteren şema. Lindblad'den alınmıştır. (1926)

Asimetri olgusu böylelikle, Lindblad tarafından galaksideki altsistemlerin dönmesinden yararlanarak basitçe ve büyük bir isabetle açıklanmıştır. İzleyen yıllarda altsistemlerin (ya da popülasyonların) bileşenleri üzerine çalışmalar yapılmış; araştırmalar, teknik gelişmelerin de yardımıyla birçok yönde ilerlemiştir. Farklı spektrum bandlarındaki fotometri, spektroskopi yöntemleri, kinematik çalışmalar, yıldız evrimi ve yaşlarının belirlenmesi ile ilgili tüm çalışmalar, galaksinin olası evrim tarihini tahmin etmek üzere kullanılmaya başlamıştı. Galaksilerdeki kinematik popülasyonlar yaklaşımı, hem teorik hem de gözlemsel araştırma dallarının etrafında bir bütün oluşturduğu bir çerçeve niteliği taşır.

J. Oort'un (1926) önemli çalışması da burada anılmalıdır. Lindblad'ın katkılarından sonra Oort, galaksinin dönmesine ilişkin savları doğrulayan ünlü diferansiyel dönme formüllerini oluşturmuştur.

Konuşmamda bu konuyu seçişim, astronomi yaşamımdaki ilginç bir olayı nakletmenin de ötesinde bir anlam taşıyor. Esas amacım, galaksimizin döndüğüne ilişkin, resmi anlamda ilk önermenin Lindblad tarafından yapıldığını vurgulamaktır. Bu gerçek, birçoklarınca gözden kaçırılıyor. Örneğin, Yıldız Popülasyonları ile ilgili raporunda Baade, Lindblad'ın altsistemlerinden hiç söz etmemiştir.

Belki şu olayı anımsamak ilginç olabilir: 1983'de Kapteyn onuruna düzenlenen 106'ncı IAU Sempozyumunun kapanışına doğru, galaksinin döndüğü önermesinin yapılmasında en önemli etkenin ne olduğu sorusu ortaya atıldı. Soru epeyce tartışmaya yol açtıktan sonra, Lindblad'ın 1926'da yaptığı çalışmanın, galaksinin döndüğü savının kıvılcımı olduğu kararına varıldı.

Bir astronomun hayatı sürprizlerle dolu olarak geçer. Önemli bir keşif yapmış olmanın heyecanı, bu keşfin Evrenin bilinen sınırları içinde nereye yerleştirilebileceğinin anlaşılmasıyla daha da artar. Bir astronom ancak böylelikle olgunlaşabilir.

revi yoktu. Yüksek Mühendis Mektebinden Hilmi Bey ile imtihanı geçirdim ve Licansé derecesini elde ettim.

1933'de bütün eski profesörlerin yerine Alman profesörler geldi. Fatin Bey de çıkarılanlar arasındaydı. Sadece birkaç kişi görevlerine devam edebildi, bunlardan biri Ali Yar Beydi. Alman hocalar varken eğitim iyiydi, ancak onlar da fazla kalmadılar. Kontratları genellikle üç ya da dört yıllıktı. Bunun üç yılı mecburi idi, sürenin beş yıla kadar uzatılabilmesi de mümkündü. Çoğu beş yıldan uzun kalmadı zaten. Onlardan ne kadar istifade edildi bilmiyorum, ama ben şahsen çok istifade ettim. Önümde bir pencere açılmış gibiydi, bu pencereden yeni bir dünyaya bakıyordum sanki. Önceden de hocalarımız iyiydi. Fakat onlar sadece ders okutuyorlar, alıştırma veriyorlardı, hiç araştırma yapmıyorduk. Aslında hocalarımız da araştırma yapmıyorlardı. Alman hocalar geldiğinde bir de baktık ki, araştırma yapıyorlar, neşrediyorlar. "Biz de onlar kadar akıllıyız, onlar yapıyorsa, biz de yapabiliriz!" dedim kendi kendime. Hitler Almanyası'ndan kaçan bu profesörlerin, herşeyden önce, araştırmayı teşvik bakımından bize çok yararları oldu. Çoğunu tanıma fırsatı bulduk. Kendi memleketlerinden uzak düşen aynı seviyedeki bu bilim adamlarının hepsi birbirleriyle de çok iyi arkadaştılar. Bu ortam, Türkiye'de birçok alanda Alman ekolünün etkili olmasına yol açtı. Profesör Erwin Finlay Freundlich benim hocam oldu. Alman profesörlerin çoğu Freundlich'in odasına gelip sohbet ederlerdi. Bu aslında benim için büyük bir imkândı. Onların çoğunu bu sohbetler vesilesiyle tanımış oldum. Matematiğe çok meşhur bir matematikçi olan Richard von Mises geliyordu. Dr. Hilda Geiringer de gelenler arasındaydı; von Mises bunlar



arasında en mühimidir diyebiliriz. Felsefede Hans Reichenbach vardı, o daha gençti. Aslen fizikçiydi, fizik okumuş olmakla beraber felsefeciydi. O zamanlar disiplinler kesin sınırlarla birbirinden ayrılmamıştı, felsefeciler fizik ve matematik bilmelidirler şeklinde bir düşünce hakimdi. Sonraları Harvard'a gittiğimde orada da bu hocalarımın çoğuna rastladım.

Tabii bu hocalarımızın lisan sorunu olurdu. Türkçe bilmediklerinden derslerini İngilizce, Fransızca veya Almanca veriyorlardı. Ders sırasında anlattıklarını anında tercüme etmek gerekiyordu. Ben Freundlich'in derslerini İngilizce'den tercüme ederdim. O sıralar Almanca bilmediğimden, Freundlich dersi İngilizce verirdi. Sonra Geiringer'in matematik derslerini, diferansiyel geometriyi Fransızcadan tercüme ettim. Hocayla derse girerdik. O bir iki dakika konuşur sonra biz tercüme ederdik. Başkalarının düşüncesini aksettirmek, ne demek istediğini anlamak ve anlaşılacak biçimde yeniden

Dış Basında Paris Pişmiş

Harvard'daki Türk Kızı...

1937'de Bir Amerikan Gazetesinin Haberi...

Genç Türkiye omuzlarında öyle çok sorumluluk taşıyor ki... En önemlisi de ne tek partili sisteme, ne de demokrasiye dayalı bir ulus oluşturabilmek.

Harvard Üniversitesi'nde astronomi öğrenimi yapan 27 yaşındaki Türk kızı Paris Pişmiş de ülkesini tüm kalbiyle destekliyor. "Biz bağımsız bir ülkeyiz ve henüz yapılanma aşamasındayız. Kimsenin müdahalesi olmaksızın kendi sorunlarımızı çözmek ve Atatürk'ün çizdiği yolda ilerleyerek ülkemizi kalkındırmak istiyoruz," diyor Pişmiş. Türkiye'nin bir Cumhuriyet olarak yeterliğini kanıtladığını ve Hitler saflarına çekilmeye hiç mi hiç niyeti olmadığını da ekliyor sözlerine.

Varlıklı, eğitimli ve liberal bir aileden gelen Pişmiş, İstanbul Üniversitesi'nden mezun olmuş. Matematikçi olmanın yanı sıra yetenekli bir piyanist de olan Pişmiş, bilgisini artırarak İstanbul Üniversitesi'ndeki gözlemevinde daha yararlı olabilmek için, Harvard'da bir yıldır astronomi öğrenimi görüyor. İstanbul Üniversitesi'nde, 1933'de Hitler rejiminin başgöstermesiyle birlikte ülkelerini terketmek zorunda kalan birçok Alman profesör bulunuyor ve Türkiye'de en çok kullanılan yabancı dil olan Fransızcanın yanında İngilizce ve Almanca da gitgide yaygınlaşıyor.

Türkiye'yi gerek bilim ve sanat alanında, gerekse toplumsal yaşantı açısından batılı çağdaşlarıyla aynı düzeye getirebilmek için, Atatürk'ün çağdaşlaşma reformları doğrultusunda her türlü çaba gösteriliyor. Türk orkestraları ve konser sanatçıları seslerini yavaş yavaş dünyaya duyurmaya başladılar bile.

Ülkenin sanayii ve altyapısı da günden güne gelişme gösteriyor. Paris Pişmiş, genç Türkiye'nin en umutlu olduğu konulardan birinin, okur-yazarlık düzeyini artırmak olduğunu belirtiyor ve şöyle tamamlıyor sözlerini : "Şehirlerde okur-yazarlık düzeyi oldukça yüksek; köyleri de aynı seviyeye ulaştırmak için elimizden geleni yapıyoruz. Kuşkusuz, daha çok öğretmene, okula ve tüm bunlar için de zamana ihtiyacımız var. Ama gün geçmiyor ki gazetelerde, bir köyde okul açılmasına ilişkin övgü dolu bir haber yayınlanmasın."



Turkish Girl at Harvard Tells Aims of Country

By JANET JONES

Young Turkey is impressed with its responsibility. Upon its shoulders lies the task of building up a nation which will be dependent neither upon the totalitarian states nor upon the democracies,

MISS PARIS PISHMISH

despite the loans and cajoling of each.

"We are independent. We are still in a formative state. We wish to be left alone to work out our problems and develop our country along the lines that the late Ataturk charted," said small slight Miss Paris Pishmish, 27-year-old Turkish girl now studying astronomy at Harvard.

A product of the new Turkey, although she remembers something of the old, Miss Pishmish shook her jet black, bobbed hair—bobbed in her own style, she said—and declared that Turkey was

Carmen del Puerto'nun (Nisan 1993) Boletin de la Sociedad Mexicana de Fisica'daki yazısından alınmıştır.

Astronomi Alanında Kadınlar

"Türkiye'de kadınlar iyi bir mevkide bulunmaktadırlar. Benim birçok ünlü fizikçi, felsefeci kadın arkadaşlarım vardı, hatta onlardan biri, birkaç yıl öncesine kadar parlamento üyesi olarak önemli bir konumdaydı. Bu da gösteriyor ki onlar üzerinde herhangi bir sınırlama yoktur. Eğitimini Fransa'da tamamlamış olan bir başka kadın arkadaşım da sonradan Milli Rasathane'nin müdürlük görevini üstlendi. Buna karşılık ABD gibi çok gelişmiş bir ülkede, kadınlar üzerinde hala bazı baskı unsurları bulunmaktadır. Bu yüzden onların mücadelelerini savunmak için birtakım teşkilatlar kurulmuş bulunmakta, bunlar astronomi ve diğer alanlarda kadınların durumunu tartışmaktadırlar. Kadınlar mutlaka astronomi alanında eğitim görsünler diye bir iddiam yok; fakat bir türlü anlayamadığım nokta bu tür şeylere kararnamelerle, toplantılarla, protestolu gösterilerle karar alınmaya çalışılması. Bizler, küçük ve fakir bir ülkenin kadınları olarak bunu gerçekleştirip başarıya ulaştık. Her kadının kendi yolunu seçmesi yine kendi elindedir, buna teşkilatlarla, toplantılarla karar verilemez. Ben bu konudaki fikrimi açıkça ortaya koyuyorum, başka kadınların hoşuna gitmeyecek olsa da. Meksika'da bu konuda hiçbir sınırlama yoktur. Benim enstitümde çalışan kadınların sayısı oldukça fazladır; araştırmacıların yüzde 40'ından fazlası kadındır ve aldığımız maaş da aynıdır, arada bir farklılık söz konusu değildir."

Türkiye ve Atatürk

"Şimdilerde Türkiye'de ülkeyi geriye götürme yolunda bir eğilim gözlenmektedir. Benim dönemim, Atatürk tarafından gerçekleştirilen yeniliklere tesadüf eder, bunlar toplumda köklü değişiklikler meydana getiren devrimlerdi ve O'nun ölümünden sonra da bir süre sürdü, fakat son zamanlarda İran'daki gelişmeler ortamı bir parça etkiledi.

İlk bölümündeki olayların Türkiye'de geçtiği, "Müteveffa Prensesin Anıları" adlı kitapla ilgili olarak diyebilirim ki, belgelendirilmeye gerçekten önem verilmiş., Fakat onu okurken, yazarın Atatürk'ün devrimlerine bir parça karşı olduğuna dair bir izlenim edindim. Kenize Murad'ın annesi çok acı çekmiş olduğundan, belki de bunu normal karşılamak ge-



Paris Pişmiş Onuruna Verilen Astronomi Semineri

19 Ocak 1993'te Dr. Paris Pişmiş onuruna ülkemizde bir astronomi semineri düzenlendi. Seminerin açılış konuşmasını yapan UNAM (Meksika Milli Otonom Üniversitesi) rektörü Dr. José Sarukhán Dr. Paris Pişmiş'in önemini, " O bize Doğu'dan gelen bir yıldızdır" sözleriyle vurgulamıken, bu kurum tarafından verilen en yüksek üç payeye birden sahip olan Üniversitemiz bünyesindeki tek üyenin O olduğunu belirtti. Doctor Honoris Causa, Emekli Araştırmacı Payesi ve Milli Üniversite Ödülüne layık görülmüş; Dr. Arcadio Poveda ile Üstad Enrique Chavira da onun yolunu izlemişlerdir. IAUNAM (Meksika Milli Üniversitesi Astronomi Enstitüsü) direktörü Dr. Gloria Koenigsberger, diğer meslektaşları adına, üzerinde, "Bütün bir ömür boyu devam edecek bir çalışma dileğiyle Paris Pişmiş'e" ibaresi yazılı bir altın madalyayı kendisine takdim etti.

Madalya takdiminden sonra, 11 konferansçının katılımıyla gerçekleşen ve tüm gün devam eden akademik oturum Nabor Carillo açıldı. Oturum Nabor Carrillo salonunda gerçekleştirildi. Katılanlar arasında IAUNAM'in akademik personeli dışında, Stokholm Rasathanesinden Dr. Per Olof Lindblad, Yale Üniversitesinden Dr. Dorrit Hoffleit ile AAVSO başkanı Dr. Janet Akyüz Mattei gibi özel davetliler de bulunuyordu. Öğleyin, Üniversitemiz kampüsündeki açık hava botanik bahçesinde yer alan Ignacio Chávez seminer biriminde bir yemek verildi. Ve akşam üzeri Dr. Gloria Koenigsberger tarafından yapılan bir konuşmayla oturum son buldu. ["A Través del Prisma", *IAC*, 3 (1994) (İspanya'da yayımlanan Kanarya Adaları Astrofizik Enstitüsü Dergisi)]

ifade etmek, oldukça yorucu bir işti fakat o günlerin şartları böyleydi. Bu vesileyle modern astronomiyi de öğrenmiş olduk.

Freundlich bana bir tez konusu verdi. Galaksimizin dönmesi, o zamanlar henüz on senelik yeni bir fikirdi. Bu konuda bir tez yazarak 1937'de doktoramı yaptım. Ali Yar Bey, von Misesve Freundlich jürimde bulundular. Tezin konusu tam olarak "Galaksinin Kinetamiği ve Dinamiği" idi. Hâlâ da bu konuya dair çözülememiş problemler vardır ve ben bu problemlerle halen uğraşırım. Bunlardan biri de şudur. Galaksimizin döndüğünü Ian Oort, 1927-1928'de kati olarak ispatlamıştı. Fakat o formüllere bir de K terimi koyarlardı, bu K teriminin ortalama olarak 0 olması lazımdır. Bazı yıldızlar değişik yönlere doğru giderler, ama bir vasati dönme hızı bulunur. K teriminin 0'a çok yakın olması gerekir. Ama bazı parlak yıldızlarda bu böyle olmuyordu. Bunlarda K terimi pozitif oluyordu, +5, +6, +7 olabiliyordu. Bundan, galaksi sirküler olarak dönmüyor sonucu çıkıyordu! Sönük yıldızlarda o terim biraz daha küçük oluyor. Ben bunun neden böyle olduğu üzerinde çalıştım. Birçok ihtimal vardı. Freundlich benim tezimi çok önemli buldu. Birçok yeni fikirler veriyormuşum. Bu benim hayatımı halen de işgal eden bir olaydır. Problemlerde yeni bir fikir görmek, bence o problemi çözmekten hep daha önemli oldu. Dinamik ve kinematik benim hayatımda hep tayin edici bir araştırma konusu olmuştur. İnsanın kendini yetiştirmesi doktora yapmakla bitmiyor. O zamandan bu yana o günkü bilgilerimize aykırı düşen

rekir. Ailemden duyduklarım ve hafızamdakilerle kitapta yazılı olanların uyuşup uyuşmadıklarını anlamak için kitabı büyük bir ilgiyle okudum. Fakat herşeye rağmen yazar, sonradan yaşamını Türkiye'den ayrı sürdüremedi."

Halen Üzerinde Çalıştığı Konulardan Bazıları... Galaksilerin Gelişimi

Bugünlerde astrofizik camiasını ilgilendiren ve özellikle birçok sorunun çözülmesinde anahtar olabilecek genel konular arasında, Prof. Pişmiş, yıldızların ve galaksilerin oluşumu ve gelişimine dikkat çekiyor ve kendisinin bu konuda yoğun bir şekilde çalıştığını belirtiyor. "Şu anda aktif galaksileri inceliyoruz, amacımız bunların faaliyet içinde olup olmadıklarını tespit etmek. San Pedro Martir teleskopu ile morfolojik gözlemlerde bulunduk ve Roque de los Muchachos'daki Isaac Newton teleskopuyla hız gözlemlerini gerçekleştirdik. Şu anda gözlemimiz dahilinde muhtelif galaksiler bulunmakta, bunlardan bir tanesi üzerinde çalışıyoruz, kısa bir süre sonra da bir diğeri üzerinde inceleme yapacağız ve az enerjili, küçük ölçüdeki faaliyetin nasıl olduğunu görmek amacıyla diğer galaksiler üzerinde de çalışmalarımızı sürdüreceğiz. Gelecekte, az da olsa faaliyet gösteren bu galaksilere dayanarak, fiziksel yönden kabul edilebilir bir model oluşturmak hedeflerim arasında."

Samanyolundaki Faaliyet

Bizim galaksimize gelince Pişmiş, çok hafif de olsa onun faal olduğuna inanıyor. "30 yıl önce, merkezin 3 Kpc bölgesinde, bize doğru merkezden dışarıya yayılan, 21 cm'lik nötr hidrojen radyo dalgaları keşfedildi. Bu da gösteriyor ki, bir şeyler merkezden çıkarak bize doğru gelmektedir. Bu çok çarpıcı bir keşifti, o zamandan beri kolların galaksinin merkezinden çıktığını düşünmeye başladım. " Fakat daha sonra, kolların dışarıya doğru açıldığı ve kendi üzerlerine kapandıkları gerçeği karşısında düşüncesini değiştirmek zorunda kaldığını belirtiyor. " Değiştirdiğim varsayımım, M31'deki kolların oluşumunu çok iyi açıklamaktadır. Hemen hemen aynı zamanlarda kesafet dalgaları varsayımı ileri sürüldü ve büyük ölçüde kabul gördü. Yoğunluk dalgaları kıvrılmalara karşı kolların şekillerini izah etmekle birlikte, kolların kökenini açıklamıyordu; halbuki benim varsayımım bunu da içeriyordu."

Karanlık Madde

Prof. Pişmiş dinamik vasıtalarla belirlenen bir yığının değişik yollarla gözlemlenen yığından neden daha büyük olduğu sorusunun cevabını vermek için karanlık maddeye bakmanın gerekli olduğuna inanıyor. "Bu pek büyük olmayan, yarım milyon yıldızdan oluşan küresel kümelerde görülebildiği gibi, bizim galaksimizde ya da galaksi gruplarında da tesadüf edilebilir. Dinamik yığın ile gözlemlenmiş yığını karşılaştırdığımız her yerde gördük ki, gözlemlenmiş yığın çok daha küçüktür. Bu nedenle, yığınların kesafetinde bir eksiklik söz konusu ve sandığımız kadarıyla, kendisini göstermeyen bir karanlık cismin de varlığı söz konusu olabilir. Bunun etkisi teorik yönden yıldızların hareketleriyle hissedilmektedir ve bu hareketler de yığını tespit ederken başlangıç noktası olarak alacağımız bir dengenin varlığını ortaya koymaktadır. 'Dimanik yığın' adı verilen, yani dinamik yönden belirlenmiş olan, her zaman büyük olarak ortaya çıkandır. O halde, görmediğimiz, ama ağırlığa etki eden bir yığının varlığı söz konusudur. Galaksilerin yığınlarının kesafeti gördüğümüzün iki katı olabilir, zira diğer yarısını göremiyoruz. Kendi galaksimizde de karanlık bir cismin ya da yığının varlığını belli eden göstergeler vardı."

Son elli yılın astronomisindeki gelişmeleri yakından takip eden Paris Pişmiş bu gelişmeler hakkında kendisinin ve beraber çalıştığı araştırmacıların görüşlerini içeren bir kitap yazmaya başlamış bulunmaktadır. "Öyle kısımlar var ki beni heyecanlandırıyor, önümüzde henüz şüpheli hususlara doğru bir yol açılmış bulunuyor. Bu kitaba bir isim bulmak pek kolay olmayacak, ama 'Hareketli bir Evrene Doğru' olabilir." Bütün bu süre içinde astronomiye duyduğu tutkuyu cüretkar varsayımlarda bulunmaya yöneltti. Günün birinde bu varsayımlar belki kabul görecek, belki de unutulacak. Birçokları onun alışılmışın dışında, zamanın çok ilerisinde olduğunu söylemektedirler. Paris bu yakıştırmalara şöyle cevap veriyor: "Eğer hepimiz alışıldığı şekilde hareket etmiş olsaydık, bilim yerinde sayar ve hâlâ Aristo'nun zamanında bulunduğu seviyede kalırdı."


Paris Pişmiş





onur doktorası töreninden...

birçok gelişme oldu. Bunları takip etmek aslında bilime borcumuzdur diye düşünüyorum. Buluşlar yapabilmek, bilimi ileriye götürmek, sorulara cevaplardan daha fazla önem vermekle olabiliyor.

Doktoramı verdikten sonra bir yıl İstanbul'da kaldım.Bu süre zarfında tezimi yayıma hazırladım. Tezimde vardığım en önemli sonuç, Galaksimizle ilgili basit bir dönme yasasının K terimini açıklamaya yetmeyeceği idi. Bu çalışma, 1938 yılında İstanbul Üniversitese'nin yayınları arasında çıktı. Freundlich ailemle konuşmaya gelip, büyük bir rasathanede bir müddet kalırsam iyi olacağına, bunun çok daha istifadeli olacağına ailemi ikna etti. Daha sonra Harvard'a benim için mektup yazdı. Benim için, dünyanın en önemli astronomi merkezlerinden Harvard Rasathanesi'nde bir yıllık bir burs ayarladıktan sonra kendisi 1937 sonbaharında Prag'daki Charles Üniversitesi'ne ders vermeye gitti.

Harvard'da yıldızların değişkenliği ve (eğer varsa) dönemlerini belirlemek amacıyla yapılan uzun vadeli bir projede çalışacaktım.

Oradan müspet cevap gelince, Amerikan Dış Hatları'na ait "Excalibur" adlı gemi ile 1 Kasım 1938'de ülkemden ayrıldım. Daha önceki en uzun yolculuğumun İstanbul - Bilecik arası olduğu düşünülecek olursa, bu benim ilk gurbetimdi. Gemimiz Napoli'ye yanaştığında, aslında Pompei'ye gitmek istememe rağmen, çalışır durumda bir rasathane görme merakı beni Capodimonte Rasathanesi'ne sürükledi. Bu ilginç rasathane, henüz 27 yaşındaki genç ve heyecanlı bir astronomi öğrencisi için o yolculuğa ait unutulmaz bir anı olarak kaldı. 20 günlük yolculuktan sonra, 21 Kasım 1938'de Boston'a vardık. Boston'da bana Harvard bursunu sağlayan Dr. Harlow Shapley'in asistanı Jessica Mohr beni karşıladı. Harvard'daki güzel günlerim böylece başlamış oldu. Dost bir ortamda, çok verimli araştırmalar yapma şansını elde etmiştim. Harvard, benim için büyük bir şanstı. Orada, gerçek bir astronomun, bir alanda uzmanlaşmadan önce astronominin tüm branşlarında belli bir düzeyin üzerinde bilgi sahibi olması gerektiğini öğrendim. Erken uzmanlaşma bir açıdan verimi artırır gibi görünse de, uzun vadede sağlam bir teorik eğitimden yoksun olmanın birçok zararı olacaktır. Teorinin, genel bilginin önemini kavrama, özellikle bilginin bu kadar yaygınlaştığı günümüzde çok önemli. Harvard'da yaşam standartlarım çok da iyi değildi doğrusu, ama kazanımlarım o kadar fazla oldu ki, zorluklar bana hiçbir zaman önemli görünmedi.



Harvard'ın rasathane ve enstitüsü daima çok önemli ve birinci sınıf olmuştur. Avrupa'da ça-

Yayınları

1. "ON THE INTERPRETATION OF THE K-TERM" P. Pişmiş Publ. Istanbul. University Observatory, 1938.

2. "A GRADIENT OF SELECTIVE AND GENERAL ABSORPTION IN THE REGION OF H AND X PERSEI" P. Pişmiş Harvard Bulletins, No. 915, 1941.

3. "THE PERIOD-LUMINOSITY AND THE PERIOD-SPECTRUM RELATIONS OF CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 101-204, 1945.

4. "AN INVESTIGATION ON DIFFERENTIAL GALACTIC ROTATION" P. Pişmiş y A. Pricto Astrophysical Journal, Vol. 101, 314, 1945.

5. "THE REFLECTION EFFECT IN ECLIPSING BINARY STARS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 104, 141, 1946.

6. "THE SPECTROSCOPIC BINARY κ ORIONIS" P. Pişmiş, G. Haro y O. Struve Astrophysical Journal, Vol. 104, 509, 1950.

7. "DYNAMICS OF A DOUBLE CLUSTER SYSTEM AND THE DOUBLE CLUSTER IN PERSEUS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 6, p. 5, 1953.

8. "THE ORION NEBULA CLUSTER AND ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. Pacific, Vol. 60, p. 90, 1954.

9. "STUDY OF THE ORION NEBULA CLUSTER AND OF ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacub. No. 10, 1954.

10. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERVED NUMBER OF STARS IN A CLUSTER I." P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 11, 1954.

11. "ON THE PERIOD-LUMINOSITY RELATION IN CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. pacific, Vol. 67, 253, 1955.

12. "ON THE STAR CHAINS IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CLUSTER NGC 2244" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 13, Vol. 2, 23-23, 1955.

13. "A NEW CLUSTER IN AURIGA" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacu., No. 14, Vol. 2, 41-43, 1956.

14. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERED NUMBER OF STAR IN A CLUSTER II" P. Pişmiş Bol. Tonant. Tacub. No. 15, Vol. 2, 1956.

15. "A NEW GALACTIC CLUSTER IN PUPPIS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 16, Vol. 2, 1957.

16. "NEW STAR CLUSTERS IN SOUTHERN REGIONS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 18, Vol. 2, 1959.

17. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATIONS FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Astron. Journal., Vol. 65, 56 (Abstract), 1960.

18. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATION FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 3-6, 1960.

19. "AN ELEMENTARY THEORY FOR THE FORMATION OF ARMS IN SPIRAL GALAXIES" S.S. Huang y P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 1960.

20. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Astron. Journal, Vol. 496, (Abstract), 1960.

21. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 21, Vol. 3, 3, 1961.

22. "THE FORMATION OF SPIRAL STRUCTURE IN A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 23, Vol. 3, 127-133, 1963.

23. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 26, Vol. 4, 8-14, 1965.

24. "ON THE DETERMINATION OF THE ANGULAR MOMENTUM OF A GALAXY" P. Pişmiş Astronomical Journal, Vol. 71, 175A (Abstract), 1966.

25. "PROBLEMS RELATED TO THE RECTIFICATION OF SPIRAL GALAXIES" P. Pişmiş in Modern Astrophysics: A Memorial to Otto Struve, (ed. M. Hack, Gauthiers Villars), p. 319, 1967.

26. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş IAU Symposium en Erevan, Armenia (en ruso) "Galactic Structure", p. 429, 1968.

27. "THE MAGNETIC FIELD REVERSAL AS A COROLLARY TO A MECHANISM OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 4, 229-232, 1968.

28. "STUDIES ON STAR CLUSTERS. (NGC 2175)". P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 219, 1970.

29. "ON A COROLLARY TO THE MAGNETIC DIPOLE THEORY OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş in "The Spiral Structure of our Galaxy" IAU Symposium No. 38, en Basilea, Suiza (Ed. W. Becker y G. Contopoulos) Reidel Pub., p. 425, 1969.

30. "STUDIES ON STAR CLUSTERS: THE OPEN CLUSTER 'I'9" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 293, 1970.

31. "AN INTERPRETATION OF THE CHANGES OBSERVED IN V1057 CYGNI" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 131, 1971.

32. "LIGHT VARIATION OF AN R GB STAR IN SCULPTOR" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 1967, 1972.

33. "INTERNAL MOTIONS IN THE EMISSION NEBULAE NGC 6164-6165" P. Pişmiş Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 5, 449 (Abstract), 1972.

34. "NOTE ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 360 (Abstract), 1974.

35. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS I. THE RADIAL VELICITY FIELD OF NGC 6164-6165"

36. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş Bull. Amer. Astr. Soc., Vol. 6, 208 (Abstract), 1974.

37. "WAVES IN ROTATION CURVES OF GALAXIES AS POPULATION EFFECTS" P. Pişmiş in "Galaxies and Relativistic Astrophysics", Prof. of the First European Ast. Meeting, Atenas, Grecia, (Ed. B. Barbanis y J.D. Hadjidemetrou), Reidel Pub., p. 133, 1974.

38. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS, II. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Rev. Mexicana Astron. Astrof. Vol. 1, 121, 1974.

39. "STUDY OF A TRIPLE NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Bull. Amer. Astr. Soc. Vol. 7, 356 (Abstract), 1975.

40. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş en IAU Simposium No. 68, "Dynamics of Stellar Systems", Besancon, Francia (ed. A. Hayli) Reidel Publ., p. 243, 1974.

41. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 709, (Abstract), 1974.

42. "INTERNAL MOTIONS IN II REGIONS. III. THE NEBULAR COMPLEX NGC 2467" P. Pişmiş y M.A. Moreno Rev. Mexicana de Astron. Astrof., Vol. 1, 373, 1976.

43. "STUDY OF A TRIPLE EMISSION NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Astrophys. Space Sci., Vol. 79, 1976.

44. "THE VELOCITY FIELD OF THE H II REGION NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 8, 536, Abstract, 1976.

45. "GALAXIES" Holmberg, E.B., Nilson, P., Tammann, G.A., Arp., H., Voronstsov-Velyaminov, B.A., Westerlund, B.E., Ables, H.D. y Pişmiş, P. Trnas. IAU, Vol. 16A, Part. 3 (ed. G. Contopoulos), Reidel Pub., p. 1, Reporte, 1976.

46. "ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 59, 1977.

47. "INTERNAL MOTIONS IN H II. REGIONS IV. THE RING NEBULA NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 209, 1977.

48. "A STUDY OF THE DIAMETER AND LUMINOSITY FUNCTION OF OPEN CLUSTERS BASED ON STARCOUNTS" P. Pişmiş and S. Bozkurt Astron. Astrophys. Suppl., Vol. 30, p. 81-87, 1977.

49. "INTERNAL MOTIONS IN THE PLANETARY NEBULA M1-65" P. Pişmiş Y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 9, 601, Abstract, 1977.

50. "REMARKS ON OUR PRESENT KNOWLEDGE OF MASSES OF GALAXIES" P. Pişmiş y L. Maupomé Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 319, 1977.

51. "INTERNAL MOTION IN H II REGIONS. V. THE PLANETARY NEBULA M1-67 POSSIBLY AN H II REGION" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, 271, (No. 2), 1979.

52. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VI. S 140 AND THE ASSOCIATED CO CLOUD" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 331, 1979.

53. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VII. THE EMISSION NEBULAR COMPLEX S 147, S 148, 149" E. Recillas-Cruz, P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 337, No. 4, 1979.

54. "DETECTION OF A REFLECTION COMPONENT IN COMPACT H II REGIONS S 106, 148, 152 BY THE USE OF A FABRY-PEROT ETALON AS A FILTER" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Society, Vol. 10, p. 625, 1979.

55. "KINEMATICS OF SPIRAL AND IRREGULAR



lışan tüm astronomlar sık sık oraya gelir, konferanslar verirler. Bu vesileyle çok kişiyle tanıştım. Bilgi saham, bakış açım böyle bir ortamda çok genişledi. Ben Harvard'da bulunduğum sıralar summer school (yaz okulu) başladı. 1939'da Shapley'in girişimiyle gerçekleştirilen ilk yaz okulu uygulamasında ben de vardım. J. H. Oort, E. Freundlich, van de Kamp, okuldaki seminerlere katılan astronomlardan birkaçıydı. Amerika'ya aslında bir sene için gitmiştim. Ama, yaz okulu kapanır kapanmaz İkinci Dünya Savaşı çıktı. İkinci Dünya Savaşı bütün dünyayı olduğu gibi, benim geleceğe ilişkin planlarımı da altüst etti. Ailem, "Sen daha iyi bir yerdesin, orada kal" dedi bana. Harvard direktörü de bana yeniden iş verdi ve böylece iki yıl daha orada kaldım. Arkadaşlarımdan bazıları Amerika'da kaldı, bazıları da ülkelerine geri döndüler. Harvard'dayken 100 000 civarında plaktan oluşan zengin koleksiyondan yararlanarak değişen yıldızlar üzerine de çalıştım. Bu yıldızların parlaklığı günden güne değişebilir. Plaklara bunların parlaklıklarındaki değişimler kaydedilir ve bunlar sonradan istatistik olarak değerlendirilerek periyodu, açıklığı bulunur. Bu, günümüzdeki ileri teknolojiyle karşılaştırıldığında basit bir iş gibi görünse de, o günkü koşullar göz önüne alındığında büyük bir aşamadır.

Harvard'da ayrıca başka mevzularda da çalıştım. Yıldızlar bizim galaksimizde toplu olarak da gözükür. Bunlara yıldız kümeleri diyoruz. Bazı yıldız kümeleri Samanyolu içindedir. Bu kümelerden biri çiftir. Bu gerçekten fezada çift midir, yoksa birbirine çok mu benziyor yoksa, onları böyle gördüğümüz için mi öyle düşünüyoruz? Harvard'da çalıştığım konulardan biri buydu. Bunların hakikaten birbirine yakın olduğunu, fiziki olarak bağlantılı olduğunu buldum. Ve bunu tespit etmek çok hoşuma gitti. Bu tespitimde bana, dinamik yol gösterdi. Özellikle de, dinamiği iyi bilen bir astronomun, yıldızların bir çevre dışına çıkamayacağı önermesi beni harekete geçirdi. Aslında bu hep böyle olmuştur, birşey bir fikir verir, sonra onun yarattığı kıvılcım sorularla büyüyen bir ateş olup, merakımı tutuşturur. Bu araştırma da öyle başladı.

Bir astronom bazen basit şeylerle uğraşır, fakat teoriyi iyi sindirmiş , sağlam bir temel atmışsa yeni bir buluş yapıldığında, bu sağlam temel üzerindeki yapıda o da yerini bulur. Matematik ya da fizik bilmeyen çok iyi astronomlar da olabilir, fakat teorisi güçlü olanlar işlerini tabii ki çok daha büyük bir şevkle yaparlar.

İkinci Dünya Savaşı yılları zordu, Profesörler hep savaş için çalışıyorlardı. Harvard'dan uzaktılar, Üniversite'de çok az kimse kalmıştı. Bu dönem, bilimsel çalışmaların azaldığı bir dönem oldu. Ancak diğer taraftan teknik ilerledi. Teknoloji, savaşı takip eden yıllarda birden bir sıçrama



Paris Pişmiş'in kızı E. RECİLLAS ve torunu G CRUZ GONZALEZ ile yaptığı ortak yayınlardan biri.

GALAXIES" P. Pişmiş in Photometry, Kinematics and Dynamics of Galaxies. Proceedings of a Conference held at the University of Texas, Austin, p. 235, 1979.

56. "A MECHANISM FOR THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF SPIRAL ARMS IN A GALAXY" P. Pişmiş in "The Large-Scale Characteristics of the Galaxy", IAU Symp. 84, W.B. Burton (ed), p. 145, 1979.

57. "FABRI-PEROT INTERFEROMETRY OF EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş Symposium on "Recent Advances in Observational Astronomy", H.L. Johnson, C. Allen (eds), p. 1973, 1961.

58. "EVIDENCE FOR NON-ISOTROPIC MASS-LOSS FROM CENTRAL STARS OF SOME EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş IAU Symp. 83, Eds. de Loore, Gassi, 1979.

59. "THE EMISSION NEBULAE S152 AND S153: POSSIBLE NON-COEVAL FOR-MATION WITHIN AN INTERESTELLAR CLOUD" P. Pişmiş (Abstract) Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 11, p. 628, 1980.

60. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VIII. THE NEBULAR COMPLEX S152-S153" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof. 5, 39, 1980.

61. "FABRY-PEROT RADIAL VELOCITIES OF S 274: A PLANETARY NEBULA" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Astr. Astrophi. 97, 398, 1981.

62. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. IX. THE BIPOLAR NEBULA S 106" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astroph. 5, 79, 1981.

63. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. X. ARE THERE OPTICAL H II REGIONS ASSOCIATED WITH THE ORIGEM LOOP?" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. Astr. Astrof., Vol. 5, p. 161, 1982.

64. "THE ROTATION CURVE OF OUR GALAXY. HOW WELL DO WE KNOW IT?" P. Pişmiş Rev. Mex. de Astron. y Astrof. 8, 65, 1983.

65. "THE VELOCITY FIELD OF S308. THE RING-NEBULA AROUND THE WNS HD 50896" P. Pişmiş y A. Quintero IAU Symp. 99, in Wolf Rayet Stars: Physics, Evolution (Eds. de Loore, Willis, p. 305, 1982.

66. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XI. THE EMISSION NEBULA SHARPLESS 206" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 5, 1982.

67. "THE MASSES OF SPIRAL GALAXIES" L. Mazzonni, P. Pişmiş y L. Aguilar Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 6, 1981.

68. "FAREWELL ADDRESS" P. Pişmiş II LatinAmerican Astronomical Meeting IAU. Mérida, Venezuela, Rev. Mex. de Astron. y Astrof., p. 19-23, 1981.

69. "FABRY-PEROT INTERFEROMETRY: ASTRONOMICAL APPLICATIONS" P. Pişmiş Rev. Mex. de Fisica, Vol. 29, p. 1, 1982.

70. "THE DAWN OF ASTROPHYSICS IN MEXICO" P. Pişmiş presented at the Simposium History of Astronomy in Mexico" (ed. M.A. Moreno), 1981.

71. "THE GALAXY AND ITS DYNAMICAL EVOLUTION" P. Pişmiş Lecture at Preparatory No. 6, "Extensión Académica: Astronomía: Apuntes" No. 1, p. 5, 1982.

72. "ON THE ORIGIN OF TIGHTLY WOUND SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş, E. Moreno Astrofizika (Soviet Journal), Vol. 20, p. 7, 1984.

73. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XII. S162 AND NGC 7682" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 8, 51, 1983.

74. "ON THE ROTATION LAW OF THE GALAXY" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium 106, p. 107, 1983.

75. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA NGC 6803" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astr. Society, London, Vol. 210, p. 57, 1984.

76. "BI-POLAR EJECTION OF MATTER FROM HOT STARS" P. Pişmiş NASA Colloquium, 1984.

77. "LUIS ENRIQUE ERRO" P. Pişmiş Published in the Italian Journal Astronomia, 1984.

78. "EVOLUTION OF A GALAXY BY THE TENSOR VIRIAL THEOREM" P. Pişmiş y E. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 9, 171.

79. "KINEMATICS OF SPIRAL GALAXIES ON OVERVIEW" P. Pişmiş Invited Review Paper. Presented at the IAU Latin-American Meeting of Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 79, 1984.

80. "A TRIGGERING MECHANISM FOR STAR FORMATION IN W5A/S201" P. Pişmiş, I. Hasse, M.A. Moreno BAAS, Vol. 16, 959, 1985.

81 "EVOLUTION OF VELOCITY DISPERSION IN SOME COLLAPSING SPHEROIDAL DISTRIBUTIONS OF MASS" E. Moreno y P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 109,1986.

82. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS XIV. THE BRIGHT-RIMMED REGION S 135: A BLISTER PHENOMENON?" P. Pişmiş, I. Hasse y M.A. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., 14, 131, 1986.

83. "INTEGRAL PARAMETERS OF GALAXIES AND THE EVOLUTION OF THE LATTER" In: Temas Selectos de Astrofísica, p. Compiled by: M. Peimbert, Fac. de Ciencias, UNAM, 1984.

84. "MAGN: MILDLY ACTIVE GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium, Trieste, p. 679, (Reidel Publishing Company), 1986.

85. "TIGHT NUCLEAR SPIRALS OBSERVATIONAL EVIDENCE OF NUCLEAR ACTIVITY" P. Pişmiş y E. Moreno Proceedings of the Observational Evidence of Activity of Galaxies", (Eds. Khachikian, Fricke, Melnick) p. 477, 1986.

86. "COMMENTS ON ACTIVITY IN GALACTIC NUCLEI AT ALL SCALES OF ENERGETICS" P. Pişmiş Review paper Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 14, p. 108, 1987.

87. "THE EMISSION OBJECT SHARPLESS 207: IS IT A PLANETARY NEBULA?" P. Pişmiş, I. Hasse A. Quintero Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 14, p. 483, 1987.

88. "STATISTICAL PROPERTIES OF LOBES AND JETS. I. GALAXIES WITH KNOWN HUBBLE TYPES" P. Pişmiş y Ana Ma. Cervantes Rev. Mex. Astron. Astrofis., Vol. 14, p. 168, 1987.

89. "ASTRONOMY IN MEXICO TOWARDS ITS PRESENT EPOCH" P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. y Astrof., 14, 15, 1987.

90. "ELLIPTICITY AND TWISTING OF ISOPHOTES IN A DISSIMILAR SYSTEM" E. Moreno y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astron. Society. Vol. 232, p. 705, 1988.

91. "A WAVY ROTATION CURVE AND CONSEQUENCES THEOREF." P. Pişmiş Proceedings of Symposium "The Outer Galaxy" (Lecture Notes in Physics, Springer Verlag). Eds. Blitz, Lockman, p. 61, 1987.

92. "THE VELOCITY STRUCTURE OF THE PLANETARY NEBULA ARELL 78" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

93. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA A 78. A MODEL" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

94. "RADIO CONTINUUM OBSERVATIONS OF THE BARRED GALAXY NGC 4314" P. Pişmiş y A. García Barreto IAU Symp. 115, p. 626, 1987.

95. "THE REALM OF THE GALAXIES" P. Pişmiş Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, p. 150, 1988.

96. "FORMATION OF BI-POLAR SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI P. Pişmiş, E. Moreno Presented at the XX General Assembly of the IAU, Baltimore, 1988.

97. "ENHANCEMENTS IN PLANETARY NEBULAE; DIRECTIONAL EMISSION OF PLASMA: A MODEL." P. Pişmiş Presented at the Tex-Mex Meetings. Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 18, p. 75, 1989.

98. "STRUCTURE IN GALACTIC BULGES: RING OR TIGHT SPIRAL?" P. Pişmiş and E. Moreno in Bulges of Galaxies B.J. Jarvis and d.M. Terndrup (eds), p. 251, 1990.

99. "THE YOUNG AND ACTIVE H II REGION S 152 AND SEQUENTIAL FOR-MATION OF SMALL NEBULAE IN INTERSTELLAR CLOUDS" P. Pişmiş Astronomy and Astrophysics, Vol. 234, p. 443, 1990.

100. "INFRARED STUDIES OF H II REGIONS: THE SHARPLESS REGIONS S 148, 184, 198, 206 AND 269" P. Pişmiş y A. Marques in press: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1991.

101. "COLLIMATED BIPOLAR OUTFLOW AND THE FORMATION OF NUCLEAR SPIRALS: POSSIBLE ROLE OF MAGNETIC FIELDS" P. Pişmiş, E. Moreno and J.A. García-Barreto IAU Symp. 140 (eds. Bork, Kronberg, Wielebinski), p. 447, 1989.

102. "OPTICAL AND INFRARED OBSERVATIONS OF THE H II REGION S 201. A. Marques, J.P. Phillips, J.M. Vilchis, P. Pişmiş and A Riera Astr. and Astrophys. Vol. 229, p. 235, 1989.

103. "A COMPARATIVE STUDY OF MORPHOLOGY AND VELOCITY FIELD OF THE EMISSION NEBULAE S153, S207, S211, S212 AND A71." P. Pişmiş and A. Quintero Publ. Astr. Soc. of the Pacific, 103, 843, 1991.

104. "KINEMATICS OF THE PLANETARY NEBULA H65 A PROGRESS REPORT" P. Pişmiş, M. Manteiga, A. Marques, G. Cruz-González Proceedings of the IAU Symposium 155, 1993.

105. "A SIMPLE MODEL TO FIT ROTATION CURVES" E. Moreno & P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 25, p. 111, 1993.

106. "ON THE FORMATION OF SPIRAL AND RING-SHAPED FEATURES AROUND GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş and E. Moreno Astronomical Journal, November 1993.

107. "MORPHOLOGY, KINEMATICS AND DYNAMICS OF BULGES OF SPIRALS I KINEMATICS OF THE BULGE OF NGC 5055: A MAGN" Astron. Journal, Vol. 109 p. 140, 1995.



1973 yılı, Astronomi Enstitüsü.

Hocaların Hocası Paris Pişmiş

Şükrü Bozkurt
E.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi Bölümü Başkanı

Paris Hocayı üniversiteyi bitirdiğim 1963 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesinde tanıdım. Daha doğrusu biraz uzaktan bize Türk Astronom diye tanıtıldı. O zaman da, her zaman olduğu gibi nazik, alçak gönüllü, insana yukarıdan bakmayan bir bilimciydi. Aradan yıllar geçti, bizler de kaderin bir cilvesi olmalı, astronomi alanında çalışmaya başlamıştık.

Paris Hoca hem astronomiyi hem de ülkesini çok seviyordu. Kızılırmak Hocamız kendisini konferans vermeye Türkiye'ye davet ettiğinde, yeni kurulan rasathaneyi ziyaret etmiş, bu mütevazi kuruluşu görmekten memnun olmuştu. 8 Haziran 1966 günü Rasathane Anı defterine şunları yazmış:

"Ege Üniversite Rasathanesini ilk defa görmek bende büyük bir heyecan uyandırdı. Az zaman zarfında kurulan Astronomi Kürsüsü ve bu Rasathane hakikaten büyük bir başarı sayılır şüphesiz. Rasathaneyi kuran meslektaşlarımızı, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ı ve Dr. Rümeysa Kızılırmak ve diğer arkadaşları candan tebrik eder, parlak istikbal temenni ederim.

Paris Pişmiş"

Paris Hocamız Türkiye'de astronominin ilerlemesi için günümüze kadar eksilmeyen bir enerji ile çaba gösteriyor. 1972 yılının Eylül ayında Uluslararası Astronomi Birliğinin (IUA), Atina'da yapılan bölgesel toplantısına Türkiye'den de çok sayıda meslektaşımız katılmıştı. bu benim katıldığım ilk yurtdışı toplantı olduğundan, astronominin o güne değin adını duyduğum ünlülerini görmüş oluyordum. Bu bölge toplantısı,Hocalarımız Prof. Dr. Nüshet Gökdoğan, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak, Prof. Dr. Paris Pişmiş ve birçok meslektaşımızın Ulusal Rasathane nasıl kurulsun, işe neresinden başlayalım tartışmasını yaptıkları, Ulusal Rasathane'nin temelinin fikren atıldığı önemli bir toplantı oldu.

1980'li yıllardan itibaren de bu konudaki çalışmalar başladı. Rüyamızın gerçekleştiği bu günlerde, Paris Pişmiş'in Ulusal Rasathanenin fikir babalarından biri olduğunu anımsamak ve çabaları için teşekkür etmek isteriz. Paris Pişmiş Hocamız kırk yılı aşkın bir zamandan beri Meksika'da çalışıyor; hem Türk hem Meksika vatandaşıdır. Onun için sadece insan önemlidir. İnsanlar arasında dil, din, renk ayrımı hiç önemli değildir. Hemen her ülkede yakın dostları, meslektaşları vardır. Herkes için elinden gelen yardımı yapar, ben de Paris Hocamızın sağladığı olanaklarla 1974 yılında bir yıl, 1980 yılında altı ay Meksika Devlet Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışma mutluluğuna eriştim.

Puabla şehrindeki Tonanzintla Rasathanesinde 1 m'lik teleskopla gözlemler yaptık. Paris Hoca bu koca teloskobun kubbesinde, platform üzerinde saatlerce sabırla bekler, bu sırada bize astronomi anlatırdı. Meşhur astronomların bir çoğunun özelliklerini, hobilerini kendisinden zevkle dinlemişizdir. Her şeye iyi yönünden bakarak, bilimsel çalışmaları, gözlem yapmayı, yorucu hesaplamaları zevkli hale getirmeyi bilir. Sonuçlar beklendiği gibi çıkmadığında "bu işle biraz daha oynamak lazımdır" diyerek çalışmayı sürdürür.

1981 yılında halen çalıştığı Meksika Üniversitesi Astronomi Enstitüsünden emeritüs olarak emekli oldu. Astronomi Enstitüsünde çok büyük bir tören yapıldı. Üniversitenin Rektörü ve diğer üst düzey yöneticiler ve hemen pek çoğu öğrencisi olan astronomi çalışanları tarafından Paris Hocamıza armağanlar sunuldu. Ödüller, plaketler verildi. Paris Hoca için emekli olmak önemli değildi. Kendisi aşık olduğu astronomide çalışmalarını sürdürmeye devam ediyor.

Paris Hocadan duyup çok etkilendiğim bir konuyu burada açıklamak istiyorum. Yıllar önce Paris Pişmiş, Amerika'nın Harvard Rasathanesinde çalışırken Meksikalı bir Matematikçi ile tanışıp evlenir. Bugün de halen süren bu evlilik için babası o tarihte kendisine şunusöyler:

"Kızım nereye gidersen git, kiminle evlenirsen evlen Türk tebasından çıkma, yoksa hakkımı helal etmem"

Bana kalırsa Paris Hoca, bu duyguların çok çok üstüne çıkmış bir kişidir. Tüm insanları hiç ayırım yapmadan seven, çiçekleri seven, müzik seven her şeyden çok astronomiyi, yıldızları seven bir hocamızdır. Kendisine sağlık dolu günler diliyor, en derin saygılarımı sunuyorum.



yaptı. Teknolojik ilerleme astronomi açısından çok önemliydi. Örneğin kızılötesi ışınlarla ilgili çalışmaların, elektronik hesap makinelerinin faydası yadsınamaz, ama bunlardan yararlanırken bazen bilim unutuluyor. Oysa teorinin yerini hiçbir şey tutamaz. Bunu hiç unutmamak gerekli.

Harvard'dan sonra 1942'de kendisi de Harvard'da modern astronomi (astrofizik) öğrencisi olan Fèlix Recillas ile evlendim; birkaç ay sonra da Meksika'ya gittim. İki çocuğumuz var. Kızım ve torunum benim yolumu izlediler. Ailemizde üç nesle mensup astronom bir arada bulunuyor. Birlikte yaptığımız yayınlar da var. Oğlum ise matematikçidir. Puebla'daki Ulusal Astrofizik Gözlemevi'nin kuruluş çalışmalarına katıldım ve orada kaldım. Değişen yıldızlar üzerine bir makale yazdım o zamana kadar bilinmeyen bir şeyi gösterdim. Sonra galaksinin dönmesine dair bir çalışma yaptım. Çok değildi çalışmalarım o sıralar, sadece iki çalışma yaptım Meksika'ya ilk gittiğim yıllarda. 1948 yılında Guggenheim bursuyla yeniden Birleşik Devletler'e gittim. Orion yıldızların küme şeklinde olduğunu, kızıl ötesi yıldızların küme yaptığını gösterdik. Ondan sonra fotometriyle uğraştım. 1965'lerde yeni yıldız kümeleri buldum. Bunlara herkes "PIS" diyor. Pişmiş'in kısaltılmışıdır bu. 23 tane yıldız kümesi var benim adımla anılan. Birkaç tane de ayrıca buldum, o listeye girmeyen,daha önce bulduğum yıldızlardır bunlar. 1968'de Meksika'da 1878'de kurulan ve Tacubaya Rasathanesi'nin yer aldığı üniversiteye geçtim. O zaman kurs-



Paris Pişmiş, 1990 yılında, resmi bir yemekte, Max Planck Enstitüsü Başkanı Hans Elasser ile...



28 Haziran 1995... Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümünde ders veriyor.

lar yoktu, astronomi okutulmuyordu. Bu vazife bana verildi. Ben başladım ders vermeye. O zamanlar Enstitü'deki tek doktoralı öğretim elemanı bendim. Şimdi doktorası olan 25-30 kişi var.

Şu anda UNAM'ın emekli üyesi ve Meksika Üniversitesi emeritüs profesörüyüm. Kendimi asla emekli olmuş gibi hissetmiyorum. Enstitünün sağladığı tüm araştırma imkanlarından istifade ediyorum. çalışmalarımı istediğim kadar hızlı bir tempoda sürdüremiyorum. Hem Meksika, hem Türk pasaportuna sahibim. Yılda bir kez Atlantik Okyanusu'nu geçmenin tüm yorgunluğuna katlanarak, mutlaka doğduğum topraklara, Türkiye'ye geliyorum. İzmir'i ziyaret ederek, kurulmasına katkıda bulunduğum Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nu ziyaret ediyor, görüşmeler yapıyorum. Astronomi, benim yaşamımı aydınlatan bir ışık oldu. Müzik ve resim ise en büyük tutkularım. Bana daima gurur veren, ortogonal kubbeyi ve Tonantzintla Rasathanesi'nin teleskopunu resmeden ilk şahıs olmamı, resim merakıma borçluyum.

Şimdi elimizde o kadar data var ki, onlar gözümüzün önünde sis gibi birşey oluşturuyorlar. Oysa onların ardında hakiki sebepler vardır Evren'de muayyen kanunlar vardır. Onlar bu sisin ardında kaldı. Hakiki astronomun başarısı o perdeye rağmen ardını, Evren'in kanunlarını görmektir.

Astronomiyle ilgili olarak ümit edelim ki, insanoğlu herşeyin nedenini açıklayabilecek duruma gelsin. Fakat gün geçtikçe hiç umulmadık gelişmeler, insan yaşamını daha da karmaşık hale getiriyor. Herhangi bir konuda araştırma yapan biri, tek bir olayı açıklamakla yetinmeyip, o konudaki, ya da o cisim hakkında bilinen bütün bilgileri de birleştirmelidir. Ne var ki bu süreç ve sonrasında ona bir anlam vermek, her geçen an daha da zorlaşıyor. Bununla birlikte insan beyni sınır tanımıyor. Lord Byron'ın bir kalede iki yıl hapis kalan bir mahkumu anlatan 'Zenda Mahkumu' adlı şiirinde ifade ettiği gibi, 'eternal spirit of the chainless mind'. İnsan beynine zincir vurulamaz; bilim konusunda da benim söylemek istediğim aynıdır.

Teknoloji birçok konuda bize geniş imkânlar sağlamıştır. İnce ayrıntılarıyla birlikte elimizde o kadar çok yeni bilgi var ki, bana göre sanki herşey bir sis perdesinin ardında bulunuyor. Nitelik ve nicelik yönünden elimizdeki bilgiler yeterli görünebilir, fakat bazen gerçeği bunların çok ötesinde aramak icap eder. Var olanların ötesini görebilen bir bilim adamı başarıya ulaşabilir. Bilgisayarların bize çok yardımı oluyorsa da bunlar sağduyunun, insan beyninin yerini alamazlar. Bir zamanlar, elektronik bilgisayar cihazları üzerinde uzmanlaşmış, Columbia Üniversitesi'nin oldukça tanınmış bir şahsiyeti konferans vermişti. Öylesine hararetle konuşuyordu ki, konferansın sonlarına doğru bilgisayar alanında neler yapılabileceği konusunda şöyle dedi, "Elli yıl sonra elektronik, insan beyninin şu anda yaptıklarını yapabilecektir." O zaman düşündüm, elli yıl beklemek niye? O kadar heyecanlıydı ki, ne söylediğinin, saçmaladığının farkında değildi; en azından ben söylediğini saçma buluyordum.

Zamanla değişen insan beyni değil, koşullar ve çevredir. Astronomi alanında neler olup bittiğinin bilincinde olan birçok ünlü astronom tanıdım. O zamanlar elimizde bugünkü kadar bir bilgi yok idiyse de onlar büyük bir heyecan ve istekle herşeye ilgi duyuyorlardı. O zamanlar ilerlemek için yayın yapma mecburiyeti de yoktu. Ne yazık ki sonradan işin bu cephesi ortaya çıktı; birçok kimse daha fazla yayın yaparak ün kazanmak amacıyla kendisini tek bir alanla sınırlandırıyor ve çoğu kez genel bilgileri ihmal ediyor. Bu duruma çok üzüldüğümü belirtmek isterim. Bana kalırsa, sorunların temeline ulaşabilmek için uzmanlaşmanın yanısıra herhangi bir çalışmanın, bilimde var olan bilgilerle tam bir bütünlük içinde olması gerekir. Araştırmacı mümkünse fizik biliminin diğer konularına değinmeli, en azından astrofiziği içine alan astronomiye de ilgi duymalı ve daha geniş bir bakış açısına sahip olma hassasiyetini kendisinde duymalıdır.



1990... Pişmiş, asistanı ile birlikte San Martin Gözlemevi'nde.

Benim için araştırma yapmak her zaman çok hoştu. Zannediyorum ki bir hoca öğrenci yetiştirirken mutlaka araştırma da yapmalıdır. Ancak araştırmacı hocalar, talebelere ışık tutabilirler. Tamamıyle pürüzsüz ders vermek değil önemli olan. Tekleyerek, duraklayarak da olsa, talebelerin hocadan araştırmanın ne olduğunu açıkça görmesi önemlidir. Birşeyi öğretmek değil, araştırma tutkusu yaratabilmek önemlidir daha çok. Ben hep o şekilde, o tutkuyu yaratmak için talebelerime ders verdim."

Yazımızı, Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden öğrencilerinin 1995 Temmuz'unda kendisine armağan ettikleri resmin arka yazısı ile bitirelim...

"Hepimizde hayranlık uyandırdınız,
Arkanızda bir sevgi seli bırakıp gittiniz,
Göğsünüzdeki büyüteçten bize evreni seyrettirdiniz,
Gelecek nice on yıllarda tekrar sizinle birlikte olmak istiyoruz. Size sevgi saygı duyuyor, en içten selamlarımızı sunuyoruz."

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasında İstanbul'da bulunduğu sınırlı sürenin önemli kısmını bize ayıran Paris Pişmiş'e; Aile arşivini kullanımımıza sunan Sabahat Pişmiş'e; İspanyolcadan yaptıkları çeviriler için Ertuğrul Önalp ve Pınar Özler'e; Astronomi bilimi konusunda bize yardımcı olan Ali Alpar, Zeki Aslan, Şükrü Bozkurt, Osman Demircan'a teşekkür ederiz.

Yurdumuzda Yetişmiş İlk Kadın Matematikçi... Meksika Üniversitesi Astronomi Bölümü Kurucusu... Araştırma Tutkusu ile Dolu Bilim Elçisi...



1979'da Echelle spektografını denerken.



Paris Pişmiş

Günümüzün Genç Astronomlarına!...

Yaklaşık yarım yüzyılı bulan astronomi kariyerimde şu kanaate vardım ki, bir araştırma alanında uzmanlaşmak konunun derinliklerine vakıf olabilmek açısından önemliyse de, mevcut bilgileri olduğu kadar geçmişin kazanımlarını da değerlendirebilmek için astronomide bütünsel yaklaşımı kaybetmemek de aynı derecede önemlidir. Astronominin, en basit gözlemden en derin teorik gelişmelere değin uzanan birçok cephesi vardır. Astronomi, içinde yaşadığımız evrenin resmini oluşturacak parçaların bir araya geldiği bir mozaiktir. Astronomi bir BÜTÜN'dür. Astronom, bu alandaki tüm bilgileri bir arada değerlendirmek zorundadır. Bizim bilim dalımızdaki farklı cephelerin hepsi birbiriyle bağlantılıdır. Bütünsel bir bakış, evreni anlayabilmek için gerekli olduğu kadar, bilim adamına yeni bir gelişmenin astronominin genel çerçevesi içindeki yerini keşfetme mutluluğunu ve heyecanını da yaşatacaktır. Meslek hayatım boyunca bu bakış açısını dünyanın her köşesindeki genç bilim adamlarına aşılamak için uğraştım ve uğraşmaya da devam ediyorum.



Bu yazıda, Paris Pişmiş'le Temmuz 1995'de kardeşinin İstanbul'daki evinde yaptığımız uzun görüşmeyi esas aldık. Yaşamını kendi ağzından anlatıyoruz.

"1911'de İstanbul'da doğmuşum. Ben doğduğumda ailem Ortaköy'de oturuyormuş. Ömrümün ilk dört yılı orada geçti. Çocukluğuma dair ilk hatıralarım da o yıllara rastlar. Maliye Bakanı olan dedeme, zamanın Padişahı tarafından "olgun" anlamına gelen "Pişmiş" soyadı verildiğini büyüklerim anlatırlardı. Sonra ailemiz Üsküdar'a geldi. Çok sakin bir çocuktum. Ablam okula başlayınca, ben de okula gitmeye heveslendim. Ailem ısrarlarıma dayanamayıp nihayet beni okula gönderdi. Okulu o kadar sevdim ki, akşam olup paydos zili çaldığında bile eve dönmek istemezdim. Okuldaki arkadaşlık ortamı hoşuma gidiyordu. O muhiti daima sevdim, halen de çok seviyorum.

Henüz beş yaşında bir anaokulu öğrencisi iken okumayı söktüm, ablamın matematik problemlerini de çözebiliyordum. Ancak küçükken bir hastalık geçirdiğim için bünyem biraz zayıftı, bu yüzden beni





birinci sınıfa geçirmediler. İlkokula Üsküdar Yenimahalle'de başladım. O yıllarda altı sene süren ilkokul eğitimi süresince ecnebi diller de okutulurdu; ilkokul eğitimi neredeyse şimdiki ortaokullar seviyesindeydi. Bize birinci sınıfta Fransızca, üçüncü sınıfta da İngilizce öğretmeye başladılar. Hem Fransızcaya hem de İngilizceye gayet iyi bir başlangıç yaparak ilkokuldan mezun olduktan sonra Üsküdar Amerikan Kız Lisesi'ne gittim. Liseye başladığımda Ermenice, İngilizce, Türkçe ve Fransızca biliyordum. Aslında İngilizcem çok iyi değildi. Benim gibi fazla İngilizce bilmeyenler için Lise'nin hazırlık kısmı vardı ama ben bu hazırlık bölümüne gitmek istemedim. Kendi kendime İngilizcemi ilerletmek için epeyce çalışmıştım. Doğrudan yedinci sınıfa gitmeye hazırlanıyor, ancak bir yandan da başarılı olamayacağımdan korkuyordum. Babama bu endişemden biraz bahsettim. O da gidip okul idaresiyle görüşmüş. Hazırlıktaki derslerden birkaç tanesini alarak yedinci sınıfa başlamama onun bu görüşmesi üzerine müsaade çıkmış. Aslında bu, istisnai bir durumdu. Ben de mahcup olmamak için İngilizceye çok ehemmiyet verdim, sonunda hem İngilizceyi hem de yedinci sınıfın derslerini başardım. Birinci sömestrde notlarım çok iyiydi, daha sonra da bir zorluk çekmedim zaten. Böylece orta öğrenimime, hazırlık okumadan doğrudan yedinci sınıftan başlamış oldum. Bu okulda Almanca da öğrendim. Almancayı seçmeme Schubert'in "Lieder"ini anadilinden söyleme isteğim neden olmuştu.



Üsküdar Amerikan Kız Koleji yatılı bir okuldu, ama bizim evimiz okula çok yakın olduğundan ben gündüzlü okudum. Aslında okul muhitini çok sevdiğimden yatılı okumaya özenirdim. Bence hayat, daha o zamandan itibaren okumaktan ibaretti. Kolej'de çok sıkı bir disiplin vardı; eğitim, American Mission Board'un denetimindeydi. Okuldaki bütün hocalarımız çok iyiydi demek biraz güç, ama unutulmaz hocalarımız da vardı. Türk tarihini İsmail Hami Danişmend'den okumuştuk. Çok iyi bir hocaydı İsmail Bey, ama kız öğrencilerle ilgili fikirleri çok iyi değildi doğrusu. Kız öğrencilerin kafasının suyla dolu olduğunu söylerdi! Fransa'da okumuştu. Tarihi öyle bir anlatırdı ki, söylediği herşey insanın aklında kalırdı. Hele Haçlı Seferleri'ni anlatırken savaş meydanlarını görüyor gibi olurduk. Ondan çok istifade ettik. Bir de Kazım Sevinç isimli felsefeye düşkün bir Türkçe edebiyat öğretmenimiz vardı. Ben şahsen çok istifade ettim ondan. Matematiği de daha o zamandan başlayarak çok sevmişimdir. Sanıyorum, Matematik hocalarımızın büyük etkisi olmuştu bu dersi bu kadar sevmemde. "Madam Curie teorik çalışmalar yapabildiyse, ben neden yapamayayım?" düşüncesi de benim hırsımı kamçılayan bir düşünce oldu. Geometriye başlamak ise bende uykudan birdenbire silkinerek uyanma etkisi yaptı. Euclid Geometrisi'ndeki teoremleri, önermeleri çok sevdim. Geometride herşey net ve temizdi, izlenecek yol belliydi ve bu yoldan giderek bir neticeye varmak çok zevkliydi! O zamanlar evlerin tavanlarında süslemeler olurdu, bizim evimizin tavanında da üçgen biçiminde süslemeler vardı. Onları birbiriyle mukayese eder, yeni yeni öğrenmeye başladığım geometriyi kullanarak kendime göre sonuçlar çıkarırdım. O zamandan beri çok severim Matematiği. İki yıl çok iyi hocalarla okudum orada. Üsküdar Amerikan Kız Kole-



Kısa Özgeçmiş

İsim: Patin Pişmiş
Doğum Yeri: İstanbul, Türkiye
Öğrenimi:
Ortaokul ve Hazırlık: Amerikan Kız Lisesi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, (Matematik ve Klasik Astronomi) 1930-1933, İstanbul Üniversitesi (1930-1933)
Lisansüstü: Prof. Erwin Finley-Freundlich ve Prof. R. von Mises danışmanlığında İstanbul Üniversitesi'nde.
Aldığı Diplomalar:
Fen Lisansı (1933) İstanbul Üniversitesi
Fen Doktorası (1937) İstanbul Üniversitesi
Onur Doktorası (1985) Meksika Özerk Ulusal Üniversitesi
Galatasaray Lisesi'nde Matematik ve Astronomi hocalığı, İstanbul (1934-1937)
İstanbul Amerikan Kız Lisesi'nde Astronomi Hocalığı,
İstanbul Üniversitesi Rasathanesi, Araştırmacı Yardımcılığı (1935-1938)
Araştırma Asistanı Harvard Koleji Rasathanesi'nde (1939-42)
Cambridge Junior Koleji'nde Matematik hocalığı (1941)
Post Tonantzintla, Ulusal Astrofizik Rasathanesi, "A" Astronomluğu, Meksika (1942-1947)
Meksika, Dus. Puebla Üniversitesi, Matematik Profesörlüğü (1943)
D.I. Tacubaya, Ulusal Astronomi Rasathanesi, Araştırmacı Astronom (1968)
(1970'den bu yana) Tam gün "C" kategorisi Araştırmacı Astronom.
D.I., Meksika UNAM, Astronomi Enstitüsü'nde Araştırmacı (1981)
Tonantzintla ve Tacubaya Rasathanesi Gazeteleri Editörlüğü (1966-1973)
(1973'den bu yana) UNAM, Meksika Astronomi ve Astrofizik Dergisi Editörlüğü
(1955'den bu yana) UNAM- Fen Fakültesi Astronomi Profesörlüğü
UNAM, Astronomi Enstitüsü Akademik Personel Birliği üyeliği (Kuruluşunun ilk yıllarında Başkanlık yapmışlığı)
(1970'den 1976'e kadar) UNAM, Astronomi Enstitüsü Bahis Komseyi Üyeliği,
1972-1975, UNAM, Fizik ve Astronomi Komseyinin üyeliği.
Guggenheim Vakfı Bursu (1948)
"Proceeding of IAU Colloqium No 33"lerin editör yardımcılığı (1975)
Uluslararası Görevler
(1971'den bu yana) (UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, Meksika Komitesi Başkanlığı
(UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, 28'inci Komisyona dahilinde, 1972'den itibaren üçer yıllık iki dönem "Galaksilerin İç Hareketleri"ni çözümleyen çalışma grubunun kuruculuğu ve başkanlığı.
Austin, Texas, A.B.D. Ağustos 1979, (IAU'nun iki çalışma grubu tarafından organize edilen) "Galaksilerin, Fenomenin Kinematik ve Dinamikleri" konulu konferansın Düzenleme Komitesi Üyeliği.
UAI'nun 8 Genel Meclisinde Meksika Heyeti Başkanlığı (Moskova, Rusya; Berkeley, Kanada; Hamburg, Almanya; Prag, Çekoslovakya; Sussex, İngiltere; Sidney, Avustralya; Grenobl, Fransa; ve Montreal, Kanada)
IAU tarafından 1975'te, Meksika, Oxtepec'te düzenlenen, UAI'nun 33 nolu Oturumu Organizasyon Komitesi Üyeliği.
UNAM, Astronomi Enstitüsü'nün batı üyelerinin bu konuda yaptıkları araştırmaları kısadine etnisk için galaksiler üzerine bir çalışma grubu kurulmaş,1984.
Araştırma Alanlarının Genel Tanımları:
Yıldız kümecikleriyle ilgili formemtik çalışmalar: Şu anda (Pişmiş'in kısaltması) "Pis" diye adlandırılan, güney bölgelerimdeki 23 yıldız kümesinin keşfi ve araştırılması.
Yıldızlar arası emici maddenin, bu maddeyle kaplı bir kümede yıldızların dağılımı üzerindeki etkisi.
Galaksinin merkezinden uzaklaşıkları ilk kez belirtilerek, yıldız kümelerinin Kinematik İncelemesi.
Bir galaksede kayıtağız manyetik alanlarına ve spiral kollarin gelişimine dayanan bir teori öne sürülüdü ve hâlâ çeşitli fırsatlarla bu teori üzerinde çalışıyor.
Bir dinamik yorumlama önerilerek, galaksilerin merkezlerindeki dönemeçlerdeki "dalgalara", düzensizliklere 1965 yılında bir çağrıyla dikkat çekildi. Son yıllarda yapılan gözlemler bu olaya Se tipi galaksilerde çok rastlandığını ortaya koymuştur.
(1974'den itibaren) Yıldız Dinamiği çalışmaları arasında, özellikle, üçüncü bir hareketin entegralinin varlığı sonucuna yeni bir yaklaşım getirmiştir.
1972'den itibaren Meksika'da Fabry-Perot interferometresini yerleştirmiş, bir grup yardımcıyla birlikte H II bölgelerindeki iç hareket üzerine 20'ye yakın çalışma yayınlanmış ve bunlardan bazıları Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarda sunulmuştur. Daha bir çok gözlemsel malzeme gelecekte yayınlanmak üzere tartışma aşamasındadır. TAURUS, MEPSICRON adı verilen galaksilerdeki hız atımının gözlenmesine başlanmıştır. Bu aletlerle bugüne değin elde edilen teorik fikir ve sonuçları karşılaştırma olanağı olacaktır.
Üye Olduğu Bilim Kurumları:
Sociedad Matemática Mexicana (Meksika Matematik Topluluğu).
American Astronomical Society, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu).
American Astronomical Society, Division on Dynamical Astronomy, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu, Dinamik Astronomi Bölümü).
International Astronomical Union (Uluslararası Astronomi Birliği).
Royal Astronomical Society, İngiltere (Kraliyet Astronomi Topluluğu).
Academia de la Investigación, Meksika (Bilimsel Araştırma Akademisi).
Sociedad Mexicana de Física (Meksika Fizik Topluluğu).
Alınan En Son Ödüller:
1989'da UNAM, Tam Bilimler Doçentliği'nde Ulusal Üniversitesi Ödülü'nü aldı.



1936 Haziran ayında, (sağ baştan) Nüzhet Gökdoğan, Gleissberg,... ve Tevfik Okyay ile birlikte bir güneş tutulmasını izlerken.

ji'ndeki ilk yılımda kendimi o kadar da üzmediğim halde, sınıftaki en yüksek ortalamayı tutturmayı başardım. Bunun üzerine biraz daha çalışsam bütün okuldaki en yüksek ortalamayı tutturabilirim diye düşündüm. Gerçekten ertesi sene öyle oldu, % 98 idi ortalamam. Tarih, Coğrafya, Fiziki Coğrafya, Matematik çok ilgimi çekerdi, tüm dersleri severek çalışırdım. Ben bitireceğim yıl Üsküdar Amerikan Kız Koleji lise olduğu için, üniversiteye doğrudan gidebilme şansına kavuşmuştum.

O zamana kadar kız okulunda olduğumdan, okuma azmim hiçbir soruna yol açmamıştı, ama üniversiteye gitmek istediğimde ailemi ikna etmek için biraz müşkülat çektim. "Bizim gibi bir ailenin kızı nasıl karma eğitim yapan bir okula gider?" diye üniversiteye devam etmeme karşı çıktılar. Çok üzüldüm. Beni oyalamak için resim, müzik dersleri verdirmek gibi birçok yola başvurdular ama ben hiçbir şeyle avunamadım. Resmi severdim ama meslek olarak resmi seçmeyi hiç düşünmüyordum. Bir de benim hırsımı bileyen bir şey vardı ki, o da kadınlar matematikçi olamaz deniyordu. Matematiği sevmem, meslek seçimimde tabii ki çok önemli bir etkendi, ama en zor olanı başarabileceğimi gösterme isteğinin de ciddi payı vardı tercihimde. Kadınların bunu da en iyi şekilde yapabileceğini ispatlamak istiyordum. Evde birkaç ay sistematik olarak ağladım. Aslında canım istemeden ağlıyordum. Sonunda başarılı da oldum, o kadar bunalttım ki evdekileri, okumama razı olmak zorunda kaldılar. Babam bir akşam geldi, o kadar sıkılmış ki benim biteviye ağlamamdan, "Ne diyorsun sen şimdi? Üniversiteye mi gitmek istiyorsun? Hemen yarın gidelim, kayıt yaptıralım" dedi! Gerçekten de ertesi sabah Türkçe hocam Kazım Sevinç ile beraber kayıt yaptırmaya gittik. 1930-31 ders yılında Darülfünun Fen Fakültesi'nin Riyaziye Şubesine ailemi bezdirerek kayıt olmayı başardığım matematik bölümünden 1933'de mezun oldum! O zamana kadar hiçbir kadın bitirmemişti matematik bölümünü. Riyaziye Şubesinin verdiği ilk kadın mezun bendim.

Fen Fakültesi, Beyazıt Meydanı'na yakın, Fatih'e doğru giden yolun üzerinde, vaktiyle Zeynep Hanımın konağı olan büyük bir ahşap binada idi. Zemin

Yeni Bir Sonuçla Karşılaşan Astronomun Heyecanı: Bir Örnek

Paris Pişmiş
Instituto de Astronomia, UNAM

Bilim adamları, özellikle de araştırmacılar, çalışmalarında sık sık yeni buluşlarla karşılaşırlar. Bilim adamlarının üzerinde çalıştığı problemlere ışık tutarken, merak ateşini yakan da bu buluşlardır. Geçen elli yıl boyunca yaşadığım benzersiz astronomi serüveninde böylesi pek çok olayla karşılaştım. Bundan yaklaşık kırk yıl önce yaşadığım ve bana çok ilginç gelen bir örneği anlatmak istiyorum.

1944 yılı Kasım ayında Astrophysical Journal'da yayımladığı uzun bir makalesinde Baade, zahmetli gözlemlerinin sonuçlarını değerlendiriyordu. Baade, o zamanlar için önemli bir yenilik olan kızıla duyarlı plakaları kullanıp gerekli tüm koşulları sağlamış olarak ve tabii biraz da şansın yardımıyla, hem Messier 31'in iki elipsoid arkadaş galaksisinin içinde, hem de M31'deki çıkıntılı bölgede yer alan yıldızları analiz etmeyi başardı. Bu bölgeler o güne değin bir türlü incelenememişti.

Baade, bu bulguları değerlendirerek şu sonuca vardı: Bu cisimleri oluşturan yıldızların türü farklıydı. Samanyolu'nun bulutları ile karşılaştırıldığında, renkleri daha kırmızı ve soluktu. Bu daha kırmızı yıldız popülasyonuna II. Tip adını verirken Baade, Samanyolu'nun parlak yıldızları (özellikle O ve B) için kullanılan I. Tip adlandırmasından esinlenmişti. Bugün bunlar, Pop I ve Pop II olarak anılıyorlar.

O günlerde birçoğumuzun, bu iki grubun uç noktaları oluşturduğu ve olasılıkla ara tiplerin var olduğu yolunda varsayımlarımız vardı; gerçekten de sonraları beş popülasyon grubunun varlığı onaylandı (1957 - Vatikan Konferansı).

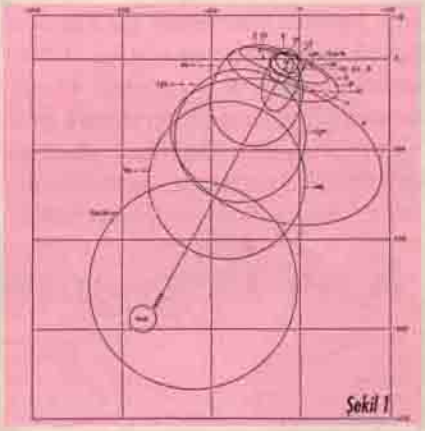
Baade'nin çalışmalarının beni neden bu kadar etkilediğine gelince... Özetlemek gerekirse, Baade'nin keşfi, Bertil Lindblad'ın, kendisinden yirmi yıl önce öngördüğü, galaksinin ortak bir merkez çevresinde hepsi de farklı hızlarda dönen altsistemlerden oluştuğu varsayımına sağlam bir fiziki temel ve gözlem desteği yaratıyordu ve bu beni çok etkilemişti.

Lindblad'ın sonraki araştırmaların vardığı bulgularla çürütülememiş olması bir yana, daha da güçlenen ve yeni bir çağ açan bu cesur varsayımını değerlendirebilecek bir sistem de o yıllarda yoktu. Altsistemlerin oluşturduğu galaksi modelinin formülasyonunu sağlayan koşulları burada kısaca irdelemek yararlı olacaktır.

Sözgelimi yüzyılımızın ilk çeyreğinde, yıldızların kinematiği üzerine ne biliniyordu? Herschel'in zamanından beri Güneş'in, yakınımdaki "sıradan" yıldızlara göre 20 km-1 hızla, a=18h ve d= +30° doğrultusunda devindiği bilinmektedir. 1904'de Kapteyn'in dikkat çektiği gibi, sıradan yıldızların, devinimin merkezi çevresindeki hareketleri eşyönlü dağılım göstermez. Yıldızlar birbirine zıt iki doğrultuda devinmeye eğilimlidir. Bu olgu "yıldız akışı" (star streaming) olarak adlandırılıyordu.

"İki yıldız akışı", bu olayı yorumlamak isteyen astronomları epeyce meşgul etti. Karl Schwarzschild'in, iki yıldız olgusunun, daha açık bir ifadeyle elipsoid dağılım olarak betimlenebileceği şeklindeki önermesi de oldukça kayda değerdir (bu yöntem, yıldız dinamiğinin tarihlendirilmesinde kullanılır).

Aynı tarihlerde yıldız devinimlerinin önemli bir özelliği daha araştırılıyordu. Bu, o zamanki adıyla, yıldız devinimlerinin asimetrisi idi. Fakat yıldız devinimlerinin asimetrisi neydi? İşte basit bir açıklama: Güneş deviniminin hızı, değişik yıldız grupları için hesaplanırken farklı sonuçlar bulunuyordu. Yönü aynı kaldığı halde, yıldız grubunun gözlenen hızı yükseldikçe, Güneş'in hesaplanan hızı da artıyordu.



Şekil 1

Bazı hız-elipsoidlerinin galaksi düzlemindeki izdüşümü. Güneş baz alınarak, bir elips ya da dairenin merkezine giden vektör, galaksi düzlemine izdüşen belli bir cisim grubunun hızını verir. Elipslerin birincil eksenleri, eksenler doğrultusunda hız dağılımına eşittir (Gustav Strömberg 1924, Astrophysical Journal Cilt:59, 228'den)

Bu durum, Mt Wilson Gözlemevi'nden Gustav Strömberg tarafından istatistiksel olarak değerlendirilerek farklı cisim gruplarında Güneş'in devinimi (grup devinimi) ile her grup içinde hızın dağılımı arasında bir bağlantı kurulmuştur. Şekil 1, Strömberg'in 1925 tarihli raporundan alınmıştır. Bu çalışma, Güneş'in dönme hızı yükseldikçe, gruptaki dağılımın da arttığını açık biçimde gösteriyordu. Örneğin kısa dönemli cepheidler (bir grup değişken yıldız), uzun dönemli (klasik) cepheidler'e göre daha yüksek Güneş devinimine ve daha fazla dağılıma sahiptir.

Şekil 1'e bakıldığında, farklı grupların Güneş deviniminin yönünün de aynı olduğu göze çarpıyor. Bu yön, Harlow Shapley'in çalışmasının gösterdiği gibi, yaklaşık 10 kpc olan galaksi merkezine düşeydi. Yıl-





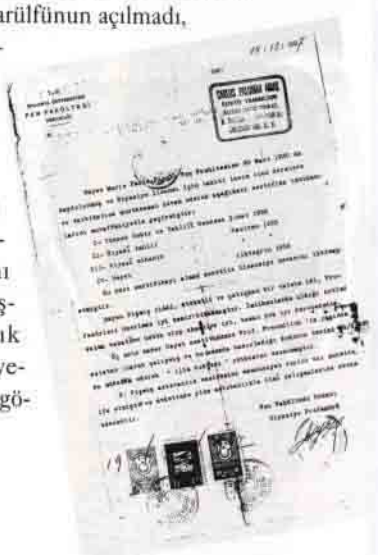
katta laboratuvarlar vardı. Üstteki katta dershaneler bulunuyordu. En üst katta ise yüksek muallim mektebi ve yatılı talebeler bulunuyordu. Riyaziye, Fizik, Kimya Şubeleri hep Zeynep Hanımın konağında idi.

Ben Riyaziye Şubesinde okudum. Sınıfımız 5-6 talebeden ibaretti; kız öğrenci olarak ise sadece Azerbaycanlı arkadaşım Hakime ve ben vardık. Birinci sene, Yüksek Cebire gelen hocamız Ali Yar Bey di. Ders notlarımızdan maada Niewenglovski'nin " Algebra Supérieure" adlı kitabını okuduk. Ali Yar Bey hem iyi bir profesördü hem de talebelere çok yardımcı olurdu. O yıl Tahlili Hendese de okuduk. Hocamız Şükrü Bey, talebeye yakın bir zattı. Ders kitabımız Fransızca idi. Bütün bir sene bu iki dersi okuduk ve tatbikat yaptık.

İkinci sene Tahlil (Analyse Mathematique) dersine gelen Burhanettin Beye 'Su Mühendisi olduğundan' "Sucu Burhan" derdik! Bütün dersler gibi bu da, haftada üç saat idi. Burhan Bey hiçbir zaman yazılı notlarla ders vermedi. Bu hocadan çok şey öğrendim. Haftada bir gün öğleden sonra bizimle kalır, önceki hafta bize verdiği problemleri her talebenin yanında sırayla oturup tetkik ederdi. O yıl Goursat'nın üç ciltlik eserinin iki cildini okuyabildik.

Fatin Hoca (Fatin Gökmen) ile Heyet (Astronomi) okuduk. Bu, aslında klasik astronomi idi. Kitabımız Andoyaer'nin "Astronomie" ismindeki kitabı idi. Bu ders, küresel trigonometri ve bunun astronomiye tatbiki, yörünge tayini gibi konuları kapsıyordu. Fatin Hoca derslerini önceden hazırlamadan gelir, bizim verdiğimiz bir kitabı açar, bir göz atar ve dersini mükemmel anlatırdı. Fatin Hocanın fevkalade zeki bir insan olduğunu belirtmek isterim. Onunla da çok tatbikat yapardık, bu şekilde onun düşünüş tarzını hissedebilirdim. Sonradan Smart'ın "Spherical Astronomy" kitabını bulduk. Hocanın verdiği problemler kitaba göre Mathematical Tripo's da verilen problemler imiş. Burada bir parantez açmak, bilim çevrelerinde bile kızların matematikte başarılı olamayacağı şeklinde bir önyargı olduğunu anlayabilmek bakımından yararlı olacak. Gerçi sonraları Fatin Bey beni Kandilli Rasathanesi'ne almak istemişti ama ilk derse geldiğinde talebeler arasında Hakime ile beni görünce gözlüklerini kaldırarak şöyle demişti: "Buraya epeyce kadın talebe geldi. Fakat hiç kimse muvaffak olamadı." Oysa Hakime ile ben muvaffak olabildik!

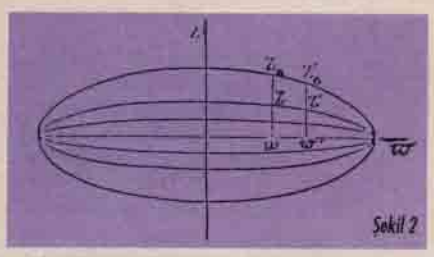
Son iki sene zarfında Analyse Mathematique Analytique ve Astronomiden maada Mecanique Analytique de okuduk. Hocamız Selim Bey, iyi yetişmiş kibar bir zattı. Okuduğumuz kitap Appell'in "Mecanique Rationale" adlı eseri idi. Ancak Selim Beyin hem sıhhati pek iyi değildi hem de telepatiye çok düşkün idi; ders zamanının üçte birini telepati mevzuu üzerine konuşarak geçirirdi! Böyle olmakla beraber, bu hocadan da epeyce istifade edebildik. 1933 senesinin sonbaharında Darülfünun açılmadı, İstanbul Darülfünunu, İstanbul Üniversitesi olmuştu. O sıralar Fatin Gökmen'in okuttuğu Astronomi imtihanını henüz vermemiştim. Fakat artık Fatin Hocanın yeni üniversitede gö-



dız devinimlerinin yukarıda açıklanan bu eğilimi, "yıldız devinimlerinin asimetrisi" olarak adlandırılır.

O günlerde astronomlar, elipsoid dağılımı ve devinimlerin asimetrisini açıklamaya çalışıyorlardı. B. Lindblad, bu asimetrinin daha büyük bir yıldız sisteminin küresel ve bütünsel bir özelliğinin görüngüsü olması gerektiğini ve yerel bazda açıklanamaz olduğunu tahmin etti. Ardından büyük bir öngörüyle altsistemler önermesiyle ortaya çıktı (1926) Lindblad). Kendi raporundan yapacağım bir alıntıyla durumu en iyi şekilde açıklayabileceğimi umuyorum.

"Yıldız sisteminin, aynı eksen çevresinde dönme simetrisi olan, bu eksenden aynı uzaklıktayken dönme hızları farklı ve dolayısıyla yassılaşma dereceleri de farklı bir dizi altsisteme bölünebileceğini varsayıyoruz. En içte yer alan yassılaşmış sistemler, azalan dönme hızına bağlı olarak yavaşlasalar da yüksek bir yıldız yoğunluğuna sahiptirler. En yüksek dönme hızına sahip sistemlerin samanyolu bulutlarını oluşturduğu varsayılır. En dıştaki sistemlerde birimlerin uzam yoğunluğu, yıldızlar ya da küre şeklindeki kümeler olsun, görece çok düşüktür. En dıştaki altsistemlerde yer alan cisimlerin hızları, Güneş gibi Samanyolu bulutunun bir üyesi olarak devinimini sürdüren bir yıldızdan ölçümlendiğinde, bu cisimlerin dönme hızının çok düşük olması nedeniyle, büyük sistemin yarıçap vektörüne giden dik açılar civarında, hızda güçlü bir asimetrik sapma olduğu görülür." Şekil 2 altsistem bileşenleri temasını açıklar.



Şekil 2

Galaksideki altsistemleri gösteren şema. Lindblad'den alınmıştır. (1926)

Asimetri olgusu böylelikle, Lindblad tarafından galaksideki altsistemlerin dönmesinden yararlanarak basitçe ve büyük bir isabetle açıklanmıştır. İzleyen yıllarda altsistemlerin (ya da popülasyonların) bileşenleri üzerine çalışmalar yapılmış; araştırmalar, teknik gelişmelerin de yardımıyla birçok yönde ilerlemiştir. Farklı spektrum bandlarındaki fotometri, spektroskopi yöntemleri, kinematik çalışmalar, yıldız evrimi ve yaşlarının belirlenmesi ile ilgili tüm çalışmalar, galaksinin olası evrim tarihini tahmin etmek üzere kullanılmaya başlamıştı. Galaksilerdeki kinematik popülasyonlar yaklaşımı, hem teorik hem de gözlemsel araştırma dallarının etrafında bir bütün oluşturduğu bir çerçeve niteliği taşır.

J. Oort'un (1926) önemli çalışması da burada anılmalıdır. Lindblad'ın katkılarından sonra Oort, galaksinin dönmesine ilişkin savları doğrulayan ünlü diferansiyel dönme formüllerini oluşturmuştur.

Konuşmamda bu konuyu seçişim, astronomi yaşamımdaki ilginç bir olayı nakletmenin de ötesinde bir anlam taşıyor. Esas amacım, galaksimizin döndüğüne ilişkin, resmi anlamda ilk önermenin Lindblad tarafından yapıldığını vurgulamaktır. Bu gerçek, birçoklarınca gözden kaçırılıyor. Örneğin, Yıldız Popülasyonları ile ilgili raporunda Baade, Lindblad'ın altsistemlerinden hiç söz etmemiştir.

Belki şu olayı anımsamak ilginç olabilir: 1983'de Kapteyn onuruna düzenlenen 106'ncı IAU Sempozyumunun kapanışına doğru, galaksinin döndüğü önermesinin yapılmasında en önemli etkenin ne olduğu sorusu ortaya atıldı. Soru epeyce tartışmaya yol açtıktan sonra, Lindblad'ın 1926'da yaptığı çalışmanın, galaksinin döndüğü savının kıvılcımı olduğu kararına varıldı.

Bir astronomun hayatı sürprizlerle dolu olarak geçer. Önemli bir keşif yapmış olmanın heyecanı, bu keşfin Evrenin bilinen sınırları içinde nereye yerleştirilebileceğinin anlaşılmasıyla daha da artar. Bir astronom ancak böylelikle olgunlaşabilir.

revi yoktu. Yüksek Mühendis Mektebinden Hilmi Bey ile imtihanı geçirdim ve Licansé derecesini elde ettim.

1933'de bütün eski profesörlerin yerine Alman profesörler geldi. Fatin Bey de çıkarılanlar arasındaydı. Sadece birkaç kişi görevlerine devam edebildi, bunlardan biri Ali Yar Beydi. Alman hocalar varken eğitim iyiydi, ancak onlar da fazla kalmadılar. Kontratları genellikle üç ya da dört yıllıktı. Bunun üç yılı mecburi idi, sürenin beş yıla kadar uzatılabilmesi de mümkündü. Çoğu beş yıldan uzun kalmadı zaten. Onlardan ne kadar istifade edildi bilmiyorum, ama ben şahsen çok istifade ettim. Önümde bir pencere açılmış gibiydi, bu pencereden yeni bir dünyaya bakıyordum sanki. Önceden de hocalarımız iyiydi. Fakat onlar sadece ders okutuyorlar, alıştırma veriyorlardı, hiç araştırma yapmıyorduk. Aslında hocalarımız da araştırma yapmıyorlardı. Alman hocalar geldiğinde bir de baktık ki, araştırma yapıyorlar, neşrediyorlar. "Biz de onlar kadar akıllıyız, onlar yapıyorsa, biz de yapabiliriz!" dedim kendi kendime. Hitler Almanyası'ndan kaçan bu profesörlerin, herşeyden önce, araştırmayı teşvik bakımından bize çok yararları oldu. Çoğunu tanıma fırsatı bulduk. Kendi memleketlerinden uzak düşen aynı seviyedeki bu bilim adamlarının hepsi birbirleriyle de çok iyi arkadaştılar. Bu ortam, Türkiye'de birçok alanda Alman ekolünün etkili olmasına yol açtı. Profesör Erwin Finlay Freundlich benim hocam oldu. Alman profesörlerin çoğu Freundlich'in odasına gelip sohbet ederlerdi. Bu aslında benim için büyük bir imkândı. Onların çoğunu bu sohbetler vesilesiyle tanımış oldum. Matematiğe çok meşhur bir matematikçi olan Richard von Mises geliyordu. Dr. Hilda Geiringer de gelenler arasındaydı; von Mises bunlar



arasında en mühimidir diyebiliriz. Felsefede Hans Reichenbach vardı, o daha gençti. Aslen fizikçiydi, fizik okumuş olmakla beraber felsefeciydi. O zamanlar disiplinler kesin sınırlarla birbirinden ayrılmamıştı, felsefeciler fizik ve matematik bilmelidirler şeklinde bir düşünce hakimdi. Sonraları Harvard'a gittiğimde orada da bu hocalarımın çoğuna rastladım.

Tabii bu hocalarımızın lisan sorunu olurdu. Türkçe bilmediklerinden derslerini İngilizce, Fransızca veya Almanca veriyorlardı. Ders sırasında anlattıklarını anında tercüme etmek gerekiyordu. Ben Freundlich'in derslerini İngilizce'den tercüme ederdim. O sıralar Almanca bilmediğimden, Freundlich dersi İngilizce verirdi. Sonra Geiringer'in matematik derslerini, diferansiyel geometriyi Fransızcadan tercüme ettim. Hocayla derse girerdik. O bir iki dakika konuşur sonra biz tercüme ederdik. Başkalarının düşüncesini aksettirmek, ne demek istediğini anlamak ve anlaşılacak biçimde yeniden

Dış Basında Paris Pişmiş

Harvard'daki Türk Kızı...

1937'de Bir Amerikan Gazetesinin Haberi...

Genç Türkiye omuzlarında öyle çok sorumluluk taşıyor ki... En önemlisi de ne tek partili sisteme, ne de demokrasiye dayalı bir ulus oluşturabilmek.

Harvard Üniversitesi'nde astronomi öğrenimi yapan 27 yaşındaki Türk kızı Paris Pişmiş de ülkesini tüm kalbiyle destekliyor. "Biz bağımsız bir ülkeyiz ve henüz yapılanma aşamasındayız. Kimsenin müdahalesi olmaksızın kendi sorunlarımızı çözmek ve Atatürk'ün çizdiği yolda ilerleyerek ülkemizi kalkındırmak istiyoruz," diyor Pişmiş. Türkiye'nin bir Cumhuriyet olarak yeterliğini kanıtladığını ve Hitler saflarına çekilmeye hiç mi hiç niyeti olmadığını da ekliyor sözlerine.

Varlıklı, eğitimli ve liberal bir aileden gelen Pişmiş, İstanbul Üniversitesi'nden mezun olmuş. Matematikçi olmanın yanı sıra yetenekli bir piyanist de olan Pişmiş, bilgisini artırarak İstanbul Üniversitesi'ndeki gözlemevinde daha yararlı olabilmek için, Harvard'da bir yıldır astronomi öğrenimi görüyor. İstanbul Üniversitesi'nde, 1933'de Hitler rejiminin başgöstermesiyle birlikte ülkelerini terketmek zorunda kalan birçok Alman profesör bulunuyor ve Türkiye'de en çok kullanılan yabancı dil olan Fransızcanın yanında İngilizce ve Almanca da gitgide yaygınlaşıyor.

Türkiye'yi gerek bilim ve sanat alanında, gerekse toplumsal yaşantı açısından batılı çağdaşlarıyla aynı düzeye getirebilmek için, Atatürk'ün çağdaşlaşma reformları doğrultusunda her türlü çaba gösteriliyor. Türk orkestraları ve konser sanatçıları seslerini yavaş yavaş dünyaya duyurmaya başladılar bile.

Ülkenin sanayii ve altyapısı da günden güne gelişme gösteriyor. Paris Pişmiş, genç Türkiye'nin en umutlu olduğu konulardan birinin, okur-yazarlık düzeyini artırmak olduğunu belirtiyor ve şöyle tamamlıyor sözlerini : "Şehirlerde okur-yazarlık düzeyi oldukça yüksek; köyleri de aynı seviyeye ulaştırmak için elimizden geleni yapıyoruz. Kuşkusuz, daha çok öğretmene, okula ve tüm bunlar için de zamana ihtiyacımız var. Ama gün geçmiyor ki gazetelerde, bir köyde okul açılmasına ilişkin övgü dolu bir haber yayınlanmasın."



Turkish Girl at Harvard Tells Aims of Country

By JANET JONES

Young Turkey is impressed with its responsibility. Upon its shoulders lies the task of building up a nation which will be dependent neither upon the totalitarian states nor upon the democracies,

MISS PARIS PISHMISH

despite the loans and cajoling of each.

"We are independent. We are still in a formative state. We wish to be left alone to work out our problems and develop our country along the lines that the late Ataturk charted," said small slight Miss Paris Pishmish, 27-year-old Turkish girl now studying astronomy at Harvard.

A product of the new Turkey, although she remembers something of the old, Miss Pishmish shook her jet black, bobbed hair—bobbed in her own style, she said—and declared that Turkey was

Carmen del Puerto'nun (Nisan 1993) Boletin de la Sociedad Mexicana de Fisica'daki yazısından alınmıştır.

Astronomi Alanında Kadınlar

"Türkiye'de kadınlar iyi bir mevkide bulunmaktadırlar. Benim birçok ünlü fizikçi, felsefeci kadın arkadaşlarım vardı, hatta onlardan biri, birkaç yıl öncesine kadar parlamento üyesi olarak önemli bir konumdaydı. Bu da gösteriyor ki onlar üzerinde herhangi bir sınırlama yoktur. Eğitimini Fransa'da tamamlamış olan bir başka kadın arkadaşım da sonradan Milli Rasathane'nin müdürlük görevini üstlendi. Buna karşılık ABD gibi çok gelişmiş bir ülkede, kadınlar üzerinde hala bazı baskı unsurları bulunmaktadır. Bu yüzden onların mücadelelerini savunmak için birtakım teşkilatlar kurulmuş bulunmakta, bunlar astronomi ve diğer alanlarda kadınların durumunu tartışmaktadırlar. Kadınlar mutlaka astronomi alanında eğitim görsünler diye bir iddiam yok; fakat bir türlü anlayamadığım nokta bu tür şeylere kararnamelerle, toplantılarla, protestolu gösterilerle karar alınmaya çalışılması. Bizler, küçük ve fakir bir ülkenin kadınları olarak bunu gerçekleştirip başarıya ulaştık. Her kadının kendi yolunu seçmesi yine kendi elindedir, buna teşkilatlarla, toplantılarla karar verilemez. Ben bu konudaki fikrimi açıkça ortaya koyuyorum, başka kadınların hoşuna gitmeyecek olsa da. Meksika'da bu konuda hiçbir sınırlama yoktur. Benim enstitümde çalışan kadınların sayısı oldukça fazladır; araştırmacıların yüzde 40'ından fazlası kadındır ve aldığımız maaş da aynıdır, arada bir farklılık söz konusu değildir."

Türkiye ve Atatürk

"Şimdilerde Türkiye'de ülkeyi geriye götürme yolunda bir eğilim gözlenmektedir. Benim dönemim, Atatürk tarafından gerçekleştirilen yeniliklere tesadüf eder, bunlar toplumda köklü değişiklikler meydana getiren devrimlerdi ve O'nun ölümünden sonra da bir süre sürdü, fakat son zamanlarda İran'daki gelişmeler ortamı bir parça etkiledi.

İlk bölümündeki olayların Türkiye'de geçtiği, "Müteveffa Prensesin Anıları" adlı kitapla ilgili olarak diyebilirim ki, belgelendirilmeye gerçekten önem verilmiş., Fakat onu okurken, yazarın Atatürk'ün devrimlerine bir parça karşı olduğuna dair bir izlenim edindim. Kenize Murad'ın annesi çok acı çekmiş olduğundan, belki de bunu normal karşılamak ge-



Paris Pişmiş Onuruna Verilen Astronomi Semineri

19 Ocak 1993'te Dr. Paris Pişmiş onuruna ülkemizde bir astronomi semineri düzenlendi. Seminerin açılış konuşmasını yapan UNAM (Meksika Milli Otonom Üniversitesi) rektörü Dr. José Sarukhán Dr. Paris Pişmiş'in önemini, " O bize Doğu'dan gelen bir yıldızdır" sözleriyle vurgulamıken, bu kurum tarafından verilen en yüksek üç payeye birden sahip olan Üniversitemiz bünyesindeki tek üyenin O olduğunu belirtti. Doctor Honoris Causa, Emekli Araştırmacı Payesi ve Milli Üniversite Ödülüne layık görülmüş; Dr. Arcadio Poveda ile Üstad Enrique Chavira da onun yolunu izlemişlerdir. IAUNAM (Meksika Milli Üniversitesi Astronomi Enstitüsü) direktörü Dr. Gloria Koenigsberger, diğer meslektaşları adına, üzerinde, "Bütün bir ömür boyu devam edecek bir çalışma dileğiyle Paris Pişmiş'e" ibaresi yazılı bir altın madalyayı kendisine takdim etti.

Madalya takdiminden sonra, 11 konferansçının katılımıyla gerçekleşen ve tüm gün devam eden akademik oturum Nabor Carillo açıldı. Oturum Nabor Carrillo salonunda gerçekleştirildi. Katılanlar arasında IAUNAM'in akademik personeli dışında, Stokholm Rasathanesinden Dr. Per Olof Lindblad, Yale Üniversitesinden Dr. Dorrit Hoffleit ile AAVSO başkanı Dr. Janet Akyüz Mattei gibi özel davetliler de bulunuyordu. Öğleyin, Üniversitemiz kampüsündeki açık hava botanik bahçesinde yer alan Ignacio Chávez seminer biriminde bir yemek verildi. Ve akşam üzeri Dr. Gloria Koenigsberger tarafından yapılan bir konuşmayla oturum son buldu. ["A Través del Prisma", *IAC*, 3 (1994) (İspanya'da yayımlanan Kanarya Adaları Astrofizik Enstitüsü Dergisi)]

ifade etmek, oldukça yorucu bir işti fakat o günlerin şartları böyleydi. Bu vesileyle modern astronomiyi de öğrenmiş olduk.

Freundlich bana bir tez konusu verdi. Galaksimizin dönmesi, o zamanlar henüz on senelik yeni bir fikirdi. Bu konuda bir tez yazarak 1937'de doktoramı yaptım. Ali Yar Bey, von Misesve Freundlich jürimde bulundular. Tezin konusu tam olarak "Galaksinin Kinetamiği ve Dinamiği" idi. Hâlâ da bu konuya dair çözülememiş problemler vardır ve ben bu problemlerle halen uğraşırım. Bunlardan biri de şudur. Galaksimizin döndüğünü Ian Oort, 1927-1928'de kati olarak ispatlamıştı. Fakat o formüllere bir de K terimi koyarlardı, bu K teriminin ortalama olarak 0 olması lazımdır. Bazı yıldızlar değişik yönlere doğru giderler, ama bir vasati dönme hızı bulunur. K teriminin 0'a çok yakın olması gerekir. Ama bazı parlak yıldızlarda bu böyle olmuyordu. Bunlarda K terimi pozitif oluyordu, +5, +6, +7 olabiliyordu. Bundan, galaksi sirküler olarak dönmüyor sonucu çıkıyordu! Sönük yıldızlarda o terim biraz daha küçük oluyor. Ben bunun neden böyle olduğu üzerinde çalıştım. Birçok ihtimal vardı. Freundlich benim tezimi çok önemli buldu. Birçok yeni fikirler veriyormuşum. Bu benim hayatımı halen de işgal eden bir olaydır. Problemlerde yeni bir fikir görmek, bence o problemi çözmekten hep daha önemli oldu. Dinamik ve kinematik benim hayatımda hep tayin edici bir araştırma konusu olmuştur. İnsanın kendini yetiştirmesi doktora yapmakla bitmiyor. O zamandan bu yana o günkü bilgilerimize aykırı düşen

rekir. Ailemden duyduklarım ve hafızamdakilerle kitapta yazılı olanların uyuşup uyuşmadıklarını anlamak için kitabı büyük bir ilgiyle okudum. Fakat herşeye rağmen yazar, sonradan yaşamını Türkiye'den ayrı sürdüremedi."

Halen Üzerinde Çalıştığı Konulardan Bazıları... Galaksilerin Gelişimi

Bugünlerde astrofizik camiasını ilgilendiren ve özellikle birçok sorunun çözülmesinde anahtar olabilecek genel konular arasında, Prof. Pişmiş, yıldızların ve galaksilerin oluşumu ve gelişimine dikkat çekiyor ve kendisinin bu konuda yoğun bir şekilde çalıştığını belirtiyor. "Şu anda aktif galaksileri inceliyoruz, amacımız bunların faaliyet içinde olup olmadıklarını tespit etmek. San Pedro Martir teleskopu ile morfolojik gözlemlerde bulunduk ve Roque de los Muchachos'daki Isaac Newton teleskopuyla hız gözlemlerini gerçekleştirdik. Şu anda gözlemimiz dahilinde muhtelif galaksiler bulunmakta, bunlardan bir tanesi üzerinde çalışıyoruz, kısa bir süre sonra da bir diğeri üzerinde inceleme yapacağız ve az enerjili, küçük ölçüdeki faaliyetin nasıl olduğunu görmek amacıyla diğer galaksiler üzerinde de çalışmalarımızı sürdüreceğiz. Gelecekte, az da olsa faaliyet gösteren bu galaksilere dayanarak, fiziksel yönden kabul edilebilir bir model oluşturmak hedeflerim arasında."

Samanyolundaki Faaliyet

Bizim galaksimize gelince Pişmiş, çok hafif de olsa onun faal olduğuna inanıyor. "30 yıl önce, merkezin 3 Kpc bölgesinde, bize doğru merkezden dışarıya yayılan, 21 cm'lik nötr hidrojen radyo dalgaları keşfedildi. Bu da gösteriyor ki, bir şeyler merkezden çıkarak bize doğru gelmektedir. Bu çok çarpıcı bir keşifti, o zamandan beri kolların galaksinin merkezinden çıktığını düşünmeye başladım. " Fakat daha sonra, kolların dışarıya doğru açıldığı ve kendi üzerlerine kapandıkları gerçeği karşısında düşüncesini değiştirmek zorunda kaldığını belirtiyor. " Değiştirdiğim varsayımım, M31'deki kolların oluşumunu çok iyi açıklamaktadır. Hemen hemen aynı zamanlarda kesafet dalgaları varsayımı ileri sürüldü ve büyük ölçüde kabul gördü. Yoğunluk dalgaları kıvrılmalara karşı kolların şekillerini izah etmekle birlikte, kolların kökenini açıklamıyordu; halbuki benim varsayımım bunu da içeriyordu."

Karanlık Madde

Prof. Pişmiş dinamik vasıtalarla belirlenen bir yığının değişik yollarla gözlemlenen yığından neden daha büyük olduğu sorusunun cevabını vermek için karanlık maddeye bakmanın gerekli olduğuna inanıyor. "Bu pek büyük olmayan, yarım milyon yıldızdan oluşan küresel kümelerde görülebildiği gibi, bizim galaksimizde ya da galaksi gruplarında da tesadüf edilebilir. Dinamik yığın ile gözlemlenmiş yığını karşılaştırdığımız her yerde gördük ki, gözlemlenmiş yığın çok daha küçüktür. Bu nedenle, yığınların kesafetinde bir eksiklik söz konusu ve sandığımız kadarıyla, kendisini göstermeyen bir karanlık cismin de varlığı söz konusu olabilir. Bunun etkisi teorik yönden yıldızların hareketleriyle hissedilmektedir ve bu hareketler de yığını tespit ederken başlangıç noktası olarak alacağımız bir dengenin varlığını ortaya koymaktadır. 'Dimanik yığın' adı verilen, yani dinamik yönden belirlenmiş olan, her zaman büyük olarak ortaya çıkandır. O halde, görmediğimiz, ama ağırlığa etki eden bir yığının varlığı söz konusudur. Galaksilerin yığınlarının kesafeti gördüğümüzün iki katı olabilir, zira diğer yarısını göremiyoruz. Kendi galaksimizde de karanlık bir cismin ya da yığının varlığını belli eden göstergeler vardı."

Son elli yılın astronomisindeki gelişmeleri yakından takip eden Paris Pişmiş bu gelişmeler hakkında kendisinin ve beraber çalıştığı araştırmacıların görüşlerini içeren bir kitap yazmaya başlamış bulunmaktadır. "Öyle kısımlar var ki beni heyecanlandırıyor, önümüzde henüz şüpheli hususlara doğru bir yol açılmış bulunuyor. Bu kitaba bir isim bulmak pek kolay olmayacak, ama 'Hareketli bir Evrene Doğru' olabilir." Bütün bu süre içinde astronomiye duyduğu tutkuyu cüretkar varsayımlarda bulunmaya yöneltti. Günün birinde bu varsayımlar belki kabul görecek, belki de unutulacak. Birçokları onun alışılmışın dışında, zamanın çok ilerisinde olduğunu söylemektedirler. Paris bu yakıştırmalara şöyle cevap veriyor: "Eğer hepimiz alışıldığı şekilde hareket etmiş olsaydık, bilim yerinde sayar ve hâlâ Aristo'nun zamanında bulunduğu seviyede kalırdı."


Paris Pişmiş





onur doktorası töreninden...

birçok gelişme oldu. Bunları takip etmek aslında bilime borcumuzdur diye düşünüyorum. Buluşlar yapabilmek, bilimi ileriye götürmek, sorulara cevaplardan daha fazla önem vermekle olabiliyor.

Doktoramı verdikten sonra bir yıl İstanbul'da kaldım.Bu süre zarfında tezimi yayıma hazırladım. Tezimde vardığım en önemli sonuç, Galaksimizle ilgili basit bir dönme yasasının K terimini açıklamaya yetmeyeceği idi. Bu çalışma, 1938 yılında İstanbul Üniversitese'nin yayınları arasında çıktı. Freundlich ailemle konuşmaya gelip, büyük bir rasathanede bir müddet kalırsam iyi olacağına, bunun çok daha istifadeli olacağına ailemi ikna etti. Daha sonra Harvard'a benim için mektup yazdı. Benim için, dünyanın en önemli astronomi merkezlerinden Harvard Rasathanesi'nde bir yıllık bir burs ayarladıktan sonra kendisi 1937 sonbaharında Prag'daki Charles Üniversitesi'ne ders vermeye gitti.

Harvard'da yıldızların değişkenliği ve (eğer varsa) dönemlerini belirlemek amacıyla yapılan uzun vadeli bir projede çalışacaktım.

Oradan müspet cevap gelince, Amerikan Dış Hatları'na ait "Excalibur" adlı gemi ile 1 Kasım 1938'de ülkemden ayrıldım. Daha önceki en uzun yolculuğumun İstanbul - Bilecik arası olduğu düşünülecek olursa, bu benim ilk gurbetimdi. Gemimiz Napoli'ye yanaştığında, aslında Pompei'ye gitmek istememe rağmen, çalışır durumda bir rasathane görme merakı beni Capodimonte Rasathanesi'ne sürükledi. Bu ilginç rasathane, henüz 27 yaşındaki genç ve heyecanlı bir astronomi öğrencisi için o yolculuğa ait unutulmaz bir anı olarak kaldı. 20 günlük yolculuktan sonra, 21 Kasım 1938'de Boston'a vardık. Boston'da bana Harvard bursunu sağlayan Dr. Harlow Shapley'in asistanı Jessica Mohr beni karşıladı. Harvard'daki güzel günlerim böylece başlamış oldu. Dost bir ortamda, çok verimli araştırmalar yapma şansını elde etmiştim. Harvard, benim için büyük bir şanstı. Orada, gerçek bir astronomun, bir alanda uzmanlaşmadan önce astronominin tüm branşlarında belli bir düzeyin üzerinde bilgi sahibi olması gerektiğini öğrendim. Erken uzmanlaşma bir açıdan verimi artırır gibi görünse de, uzun vadede sağlam bir teorik eğitimden yoksun olmanın birçok zararı olacaktır. Teorinin, genel bilginin önemini kavrama, özellikle bilginin bu kadar yaygınlaştığı günümüzde çok önemli. Harvard'da yaşam standartlarım çok da iyi değildi doğrusu, ama kazanımlarım o kadar fazla oldu ki, zorluklar bana hiçbir zaman önemli görünmedi.



Harvard'ın rasathane ve enstitüsü daima çok önemli ve birinci sınıf olmuştur. Avrupa'da ça-

Yayınları

1. "ON THE INTERPRETATION OF THE K-TERM" P. Pişmiş Publ. Istanbul. University Observatory, 1938.

2. "A GRADIENT OF SELECTIVE AND GENERAL ABSORPTION IN THE REGION OF H AND X PERSEI" P. Pişmiş Harvard Bulletins, No. 915, 1941.

3. "THE PERIOD-LUMINOSITY AND THE PERIOD-SPECTRUM RELATIONS OF CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 101-204, 1945.

4. "AN INVESTIGATION ON DIFFERENTIAL GALACTIC ROTATION" P. Pişmiş y A. Pricto Astrophysical Journal, Vol. 101, 314, 1945.

5. "THE REFLECTION EFFECT IN ECLIPSING BINARY STARS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 104, 141, 1946.

6. "THE SPECTROSCOPIC BINARY κ ORIONIS" P. Pişmiş, G. Haro y O. Struve Astrophysical Journal, Vol. 104, 509, 1950.

7. "DYNAMICS OF A DOUBLE CLUSTER SYSTEM AND THE DOUBLE CLUSTER IN PERSEUS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 6, p. 5, 1953.

8. "THE ORION NEBULA CLUSTER AND ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. Pacific, Vol. 60, p. 90, 1954.

9. "STUDY OF THE ORION NEBULA CLUSTER AND OF ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacub. No. 10, 1954.

10. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERVED NUMBER OF STARS IN A CLUSTER I." P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 11, 1954.

11. "ON THE PERIOD-LUMINOSITY RELATION IN CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. pacific, Vol. 67, 253, 1955.

12. "ON THE STAR CHAINS IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CLUSTER NGC 2244" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 13, Vol. 2, 23-23, 1955.

13. "A NEW CLUSTER IN AURIGA" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacu., No. 14, Vol. 2, 41-43, 1956.

14. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERED NUMBER OF STAR IN A CLUSTER II" P. Pişmiş Bol. Tonant. Tacub. No. 15, Vol. 2, 1956.

15. "A NEW GALACTIC CLUSTER IN PUPPIS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 16, Vol. 2, 1957.

16. "NEW STAR CLUSTERS IN SOUTHERN REGIONS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 18, Vol. 2, 1959.

17. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATIONS FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Astron. Journal., Vol. 65, 56 (Abstract), 1960.

18. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATION FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 3-6, 1960.

19. "AN ELEMENTARY THEORY FOR THE FORMATION OF ARMS IN SPIRAL GALAXIES" S.S. Huang y P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 1960.

20. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Astron. Journal, Vol. 496, (Abstract), 1960.

21. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 21, Vol. 3, 3, 1961.

22. "THE FORMATION OF SPIRAL STRUCTURE IN A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 23, Vol. 3, 127-133, 1963.

23. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 26, Vol. 4, 8-14, 1965.

24. "ON THE DETERMINATION OF THE ANGULAR MOMENTUM OF A GALAXY" P. Pişmiş Astronomical Journal, Vol. 71, 175A (Abstract), 1966.

25. "PROBLEMS RELATED TO THE RECTIFICATION OF SPIRAL GALAXIES" P. Pişmiş in Modern Astrophysics: A Memorial to Otto Struve, (ed. M. Hack, Gauthiers Villars), p. 319, 1967.

26. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş IAU Symposium en Erevan, Armenia (en ruso) "Galactic Structure", p. 429, 1968.

27. "THE MAGNETIC FIELD REVERSAL AS A COROLLARY TO A MECHANISM OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 4, 229-232, 1968.

28. "STUDIES ON STAR CLUSTERS. (NGC 2175)". P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 219, 1970.

29. "ON A COROLLARY TO THE MAGNETIC DIPOLE THEORY OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş in "The Spiral Structure of our Galaxy" IAU Symposium No. 38, en Basilea, Suiza (Ed. W. Becker y G. Contopoulos) Reidel Pub., p. 425, 1969.

30. "STUDIES ON STAR CLUSTERS: THE OPEN CLUSTER 'I'9" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 293, 1970.

31. "AN INTERPRETATION OF THE CHANGES OBSERVED IN V1057 CYGNI" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 131, 1971.

32. "LIGHT VARIATION OF AN R GB STAR IN SCULPTOR" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 1967, 1972.

33. "INTERNAL MOTIONS IN THE EMISSION NEBULAE NGC 6164-6165" P. Pişmiş Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 5, 449 (Abstract), 1972.

34. "NOTE ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 360 (Abstract), 1974.

35. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS I. THE RADIAL VELICITY FIELD OF NGC 6164-6165"

36. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş Bull. Amer. Astr. Soc., Vol. 6, 208 (Abstract), 1974.

37. "WAVES IN ROTATION CURVES OF GALAXIES AS POPULATION EFFECTS" P. Pişmiş in "Galaxies and Relativistic Astrophysics", Prof. of the First European Ast. Meeting, Atenas, Grecia, (Ed. B. Barbanis y J.D. Hadjidemetrou), Reidel Pub., p. 133, 1974.

38. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS, II. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Rev. Mexicana Astron. Astrof. Vol. 1, 121, 1974.

39. "STUDY OF A TRIPLE NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Bull. Amer. Astr. Soc. Vol. 7, 356 (Abstract), 1975.

40. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş en IAU Simposium No. 68, "Dynamics of Stellar Systems", Besancon, Francia (ed. A. Hayli) Reidel Publ., p. 243, 1974.

41. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 709, (Abstract), 1974.

42. "INTERNAL MOTIONS IN II REGIONS. III. THE NEBULAR COMPLEX NGC 2467" P. Pişmiş y M.A. Moreno Rev. Mexicana de Astron. Astrof., Vol. 1, 373, 1976.

43. "STUDY OF A TRIPLE EMISSION NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Astrophys. Space Sci., Vol. 79, 1976.

44. "THE VELOCITY FIELD OF THE H II REGION NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 8, 536, Abstract, 1976.

45. "GALAXIES" Holmberg, E.B., Nilson, P., Tammann, G.A., Arp., H., Voronstsov-Velyaminov, B.A., Westerlund, B.E., Ables, H.D. y Pişmiş, P. Trnas. IAU, Vol. 16A, Part. 3 (ed. G. Contopoulos), Reidel Pub., p. 1, Reporte, 1976.

46. "ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 59, 1977.

47. "INTERNAL MOTIONS IN H II. REGIONS IV. THE RING NEBULA NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 209, 1977.

48. "A STUDY OF THE DIAMETER AND LUMINOSITY FUNCTION OF OPEN CLUSTERS BASED ON STARCOUNTS" P. Pişmiş and S. Bozkurt Astron. Astrophys. Suppl., Vol. 30, p. 81-87, 1977.

49. "INTERNAL MOTIONS IN THE PLANETARY NEBULA M1-65" P. Pişmiş Y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 9, 601, Abstract, 1977.

50. "REMARKS ON OUR PRESENT KNOWLEDGE OF MASSES OF GALAXIES" P. Pişmiş y L. Maupomé Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 319, 1977.

51. "INTERNAL MOTION IN H II REGIONS. V. THE PLANETARY NEBULA M1-67 POSSIBLY AN H II REGION" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, 271, (No. 2), 1979.

52. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VI. S 140 AND THE ASSOCIATED CO CLOUD" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 331, 1979.

53. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VII. THE EMISSION NEBULAR COMPLEX S 147, S 148, 149" E. Recillas-Cruz, P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 337, No. 4, 1979.

54. "DETECTION OF A REFLECTION COMPONENT IN COMPACT H II REGIONS S 106, 148, 152 BY THE USE OF A FABRY-PEROT ETALON AS A FILTER" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Society, Vol. 10, p. 625, 1979.

55. "KINEMATICS OF SPIRAL AND IRREGULAR



lışan tüm astronomlar sık sık oraya gelir, konferanslar verirler. Bu vesileyle çok kişiyle tanıştım. Bilgi saham, bakış açım böyle bir ortamda çok genişledi. Ben Harvard'da bulunduğum sıralar summer school (yaz okulu) başladı. 1939'da Shapley'in girişimiyle gerçekleştirilen ilk yaz okulu uygulamasında ben de vardım. J. H. Oort, E. Freundlich, van de Kamp, okuldaki seminerlere katılan astronomlardan birkaçıydı. Amerika'ya aslında bir sene için gitmiştim. Ama, yaz okulu kapanır kapanmaz İkinci Dünya Savaşı çıktı. İkinci Dünya Savaşı bütün dünyayı olduğu gibi, benim geleceğe ilişkin planlarımı da altüst etti. Ailem, "Sen daha iyi bir yerdesin, orada kal" dedi bana. Harvard direktörü de bana yeniden iş verdi ve böylece iki yıl daha orada kaldım. Arkadaşlarımdan bazıları Amerika'da kaldı, bazıları da ülkelerine geri döndüler. Harvard'dayken 100 000 civarında plaktan oluşan zengin koleksiyondan yararlanarak değişen yıldızlar üzerine de çalıştım. Bu yıldızların parlaklığı günden güne değişebilir. Plaklara bunların parlaklıklarındaki değişimler kaydedilir ve bunlar sonradan istatistik olarak değerlendirilerek periyodu, açıklığı bulunur. Bu, günümüzdeki ileri teknolojiyle karşılaştırıldığında basit bir iş gibi görünse de, o günkü koşullar göz önüne alındığında büyük bir aşamadır.

Harvard'da ayrıca başka mevzularda da çalıştım. Yıldızlar bizim galaksimizde toplu olarak da gözükür. Bunlara yıldız kümeleri diyoruz. Bazı yıldız kümeleri Samanyolu içindedir. Bu kümelerden biri çiftir. Bu gerçekten fezada çift midir, yoksa birbirine çok mu benziyor yoksa, onları böyle gördüğümüz için mi öyle düşünüyoruz? Harvard'da çalıştığım konulardan biri buydu. Bunların hakikaten birbirine yakın olduğunu, fiziki olarak bağlantılı olduğunu buldum. Ve bunu tespit etmek çok hoşuma gitti. Bu tespitimde bana, dinamik yol gösterdi. Özellikle de, dinamiği iyi bilen bir astronomun, yıldızların bir çevre dışına çıkamayacağı önermesi beni harekete geçirdi. Aslında bu hep böyle olmuştur, birşey bir fikir verir, sonra onun yarattığı kıvılcım sorularla büyüyen bir ateş olup, merakımı tutuşturur. Bu araştırma da öyle başladı.

Bir astronom bazen basit şeylerle uğraşır, fakat teoriyi iyi sindirmiş , sağlam bir temel atmışsa yeni bir buluş yapıldığında, bu sağlam temel üzerindeki yapıda o da yerini bulur. Matematik ya da fizik bilmeyen çok iyi astronomlar da olabilir, fakat teorisi güçlü olanlar işlerini tabii ki çok daha büyük bir şevkle yaparlar.

İkinci Dünya Savaşı yılları zordu, Profesörler hep savaş için çalışıyorlardı. Harvard'dan uzaktılar, Üniversite'de çok az kimse kalmıştı. Bu dönem, bilimsel çalışmaların azaldığı bir dönem oldu. Ancak diğer taraftan teknik ilerledi. Teknoloji, savaşı takip eden yıllarda birden bir sıçrama



Paris Pişmiş'in kızı E. RECİLLAS ve torunu G CRUZ GONZALEZ ile yaptığı ortak yayınlardan biri.

GALAXIES" P. Pişmiş in Photometry, Kinematics and Dynamics of Galaxies. Proceedings of a Conference held at the University of Texas, Austin, p. 235, 1979.

56. "A MECHANISM FOR THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF SPIRAL ARMS IN A GALAXY" P. Pişmiş in "The Large-Scale Characteristics of the Galaxy", IAU Symp. 84, W.B. Burton (ed), p. 145, 1979.

57. "FABRI-PEROT INTERFEROMETRY OF EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş Symposium on "Recent Advances in Observational Astronomy", H.L. Johnson, C. Allen (eds), p. 1973, 1961.

58. "EVIDENCE FOR NON-ISOTROPIC MASS-LOSS FROM CENTRAL STARS OF SOME EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş IAU Symp. 83, Eds. de Loore, Gassi, 1979.

59. "THE EMISSION NEBULAE S152 AND S153: POSSIBLE NON-COEVAL FOR-MATION WITHIN AN INTERESTELLAR CLOUD" P. Pişmiş (Abstract) Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 11, p. 628, 1980.

60. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VIII. THE NEBULAR COMPLEX S152-S153" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof. 5, 39, 1980.

61. "FABRY-PEROT RADIAL VELOCITIES OF S 274: A PLANETARY NEBULA" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Astr. Astrophi. 97, 398, 1981.

62. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. IX. THE BIPOLAR NEBULA S 106" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astroph. 5, 79, 1981.

63. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. X. ARE THERE OPTICAL H II REGIONS ASSOCIATED WITH THE ORIGEM LOOP?" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. Astr. Astrof., Vol. 5, p. 161, 1982.

64. "THE ROTATION CURVE OF OUR GALAXY. HOW WELL DO WE KNOW IT?" P. Pişmiş Rev. Mex. de Astron. y Astrof. 8, 65, 1983.

65. "THE VELOCITY FIELD OF S308. THE RING-NEBULA AROUND THE WNS HD 50896" P. Pişmiş y A. Quintero IAU Symp. 99, in Wolf Rayet Stars: Physics, Evolution (Eds. de Loore, Willis, p. 305, 1982.

66. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XI. THE EMISSION NEBULA SHARPLESS 206" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 5, 1982.

67. "THE MASSES OF SPIRAL GALAXIES" L. Mazzonni, P. Pişmiş y L. Aguilar Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 6, 1981.

68. "FAREWELL ADDRESS" P. Pişmiş II LatinAmerican Astronomical Meeting IAU. Mérida, Venezuela, Rev. Mex. de Astron. y Astrof., p. 19-23, 1981.

69. "FABRY-PEROT INTERFEROMETRY: ASTRONOMICAL APPLICATIONS" P. Pişmiş Rev. Mex. de Fisica, Vol. 29, p. 1, 1982.

70. "THE DAWN OF ASTROPHYSICS IN MEXICO" P. Pişmiş presented at the Simposium History of Astronomy in Mexico" (ed. M.A. Moreno), 1981.

71. "THE GALAXY AND ITS DYNAMICAL EVOLUTION" P. Pişmiş Lecture at Preparatory No. 6, "Extensión Académica: Astronomía: Apuntes" No. 1, p. 5, 1982.

72. "ON THE ORIGIN OF TIGHTLY WOUND SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş, E. Moreno Astrofizika (Soviet Journal), Vol. 20, p. 7, 1984.

73. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XII. S162 AND NGC 7682" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 8, 51, 1983.

74. "ON THE ROTATION LAW OF THE GALAXY" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium 106, p. 107, 1983.

75. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA NGC 6803" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astr. Society, London, Vol. 210, p. 57, 1984.

76. "BI-POLAR EJECTION OF MATTER FROM HOT STARS" P. Pişmiş NASA Colloquium, 1984.

77. "LUIS ENRIQUE ERRO" P. Pişmiş Published in the Italian Journal Astronomia, 1984.

78. "EVOLUTION OF A GALAXY BY THE TENSOR VIRIAL THEOREM" P. Pişmiş y E. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 9, 171.

79. "KINEMATICS OF SPIRAL GALAXIES ON OVERVIEW" P. Pişmiş Invited Review Paper. Presented at the IAU Latin-American Meeting of Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 79, 1984.

80. "A TRIGGERING MECHANISM FOR STAR FORMATION IN W5A/S201" P. Pişmiş, I. Hasse, M.A. Moreno BAAS, Vol. 16, 959, 1985.

81 "EVOLUTION OF VELOCITY DISPERSION IN SOME COLLAPSING SPHEROIDAL DISTRIBUTIONS OF MASS" E. Moreno y P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 109,1986.

82. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS XIV. THE BRIGHT-RIMMED REGION S 135: A BLISTER PHENOMENON?" P. Pişmiş, I. Hasse y M.A. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., 14, 131, 1986.

83. "INTEGRAL PARAMETERS OF GALAXIES AND THE EVOLUTION OF THE LATTER" In: Temas Selectos de Astrofísica, p. Compiled by: M. Peimbert, Fac. de Ciencias, UNAM, 1984.

84. "MAGN: MILDLY ACTIVE GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium, Trieste, p. 679, (Reidel Publishing Company), 1986.

85. "TIGHT NUCLEAR SPIRALS OBSERVATIONAL EVIDENCE OF NUCLEAR ACTIVITY" P. Pişmiş y E. Moreno Proceedings of the Observational Evidence of Activity of Galaxies", (Eds. Khachikian, Fricke, Melnick) p. 477, 1986.

86. "COMMENTS ON ACTIVITY IN GALACTIC NUCLEI AT ALL SCALES OF ENERGETICS" P. Pişmiş Review paper Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 14, p. 108, 1987.

87. "THE EMISSION OBJECT SHARPLESS 207: IS IT A PLANETARY NEBULA?" P. Pişmiş, I. Hasse A. Quintero Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 14, p. 483, 1987.

88. "STATISTICAL PROPERTIES OF LOBES AND JETS. I. GALAXIES WITH KNOWN HUBBLE TYPES" P. Pişmiş y Ana Ma. Cervantes Rev. Mex. Astron. Astrofis., Vol. 14, p. 168, 1987.

89. "ASTRONOMY IN MEXICO TOWARDS ITS PRESENT EPOCH" P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. y Astrof., 14, 15, 1987.

90. "ELLIPTICITY AND TWISTING OF ISOPHOTES IN A DISSIMILAR SYSTEM" E. Moreno y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astron. Society. Vol. 232, p. 705, 1988.

91. "A WAVY ROTATION CURVE AND CONSEQUENCES THEOREF." P. Pişmiş Proceedings of Symposium "The Outer Galaxy" (Lecture Notes in Physics, Springer Verlag). Eds. Blitz, Lockman, p. 61, 1987.

92. "THE VELOCITY STRUCTURE OF THE PLANETARY NEBULA ARELL 78" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

93. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA A 78. A MODEL" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

94. "RADIO CONTINUUM OBSERVATIONS OF THE BARRED GALAXY NGC 4314" P. Pişmiş y A. García Barreto IAU Symp. 115, p. 626, 1987.

95. "THE REALM OF THE GALAXIES" P. Pişmiş Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, p. 150, 1988.

96. "FORMATION OF BI-POLAR SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI P. Pişmiş, E. Moreno Presented at the XX General Assembly of the IAU, Baltimore, 1988.

97. "ENHANCEMENTS IN PLANETARY NEBULAE; DIRECTIONAL EMISSION OF PLASMA: A MODEL." P. Pişmiş Presented at the Tex-Mex Meetings. Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 18, p. 75, 1989.

98. "STRUCTURE IN GALACTIC BULGES: RING OR TIGHT SPIRAL?" P. Pişmiş and E. Moreno in Bulges of Galaxies B.J. Jarvis and d.M. Terndrup (eds), p. 251, 1990.

99. "THE YOUNG AND ACTIVE H II REGION S 152 AND SEQUENTIAL FOR-MATION OF SMALL NEBULAE IN INTERSTELLAR CLOUDS" P. Pişmiş Astronomy and Astrophysics, Vol. 234, p. 443, 1990.

100. "INFRARED STUDIES OF H II REGIONS: THE SHARPLESS REGIONS S 148, 184, 198, 206 AND 269" P. Pişmiş y A. Marques in press: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1991.

101. "COLLIMATED BIPOLAR OUTFLOW AND THE FORMATION OF NUCLEAR SPIRALS: POSSIBLE ROLE OF MAGNETIC FIELDS" P. Pişmiş, E. Moreno and J.A. García-Barreto IAU Symp. 140 (eds. Bork, Kronberg, Wielebinski), p. 447, 1989.

102. "OPTICAL AND INFRARED OBSERVATIONS OF THE H II REGION S 201. A. Marques, J.P. Phillips, J.M. Vilchis, P. Pişmiş and A Riera Astr. and Astrophys. Vol. 229, p. 235, 1989.

103. "A COMPARATIVE STUDY OF MORPHOLOGY AND VELOCITY FIELD OF THE EMISSION NEBULAE S153, S207, S211, S212 AND A71." P. Pişmiş and A. Quintero Publ. Astr. Soc. of the Pacific, 103, 843, 1991.

104. "KINEMATICS OF THE PLANETARY NEBULA H65 A PROGRESS REPORT" P. Pişmiş, M. Manteiga, A. Marques, G. Cruz-González Proceedings of the IAU Symposium 155, 1993.

105. "A SIMPLE MODEL TO FIT ROTATION CURVES" E. Moreno & P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 25, p. 111, 1993.

106. "ON THE FORMATION OF SPIRAL AND RING-SHAPED FEATURES AROUND GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş and E. Moreno Astronomical Journal, November 1993.

107. "MORPHOLOGY, KINEMATICS AND DYNAMICS OF BULGES OF SPIRALS I KINEMATICS OF THE BULGE OF NGC 5055: A MAGN" Astron. Journal, Vol. 109 p. 140, 1995.



1973 yılı, Astronomi Enstitüsü.

Hocaların Hocası Paris Pişmiş

Şükrü Bozkurt
E.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi Bölümü Başkanı

Paris Hocayı üniversiteyi bitirdiğim 1963 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesinde tanıdım. Daha doğrusu biraz uzaktan bize Türk Astronom diye tanıtıldı. O zaman da, her zaman olduğu gibi nazik, alçak gönüllü, insana yukarıdan bakmayan bir bilimciydi. Aradan yıllar geçti, bizler de kaderin bir cilvesi olmalı, astronomi alanında çalışmaya başlamıştık.

Paris Hoca hem astronomiyi hem de ülkesini çok seviyordu. Kızılırmak Hocamız kendisini konferans vermeye Türkiye'ye davet ettiğinde, yeni kurulan rasathaneyi ziyaret etmiş, bu mütevazi kuruluşu görmekten memnun olmuştu. 8 Haziran 1966 günü Rasathane Anı defterine şunları yazmış:

"Ege Üniversite Rasathanesini ilk defa görmek bende büyük bir heyecan uyandırdı. Az zaman zarfında kurulan Astronomi Kürsüsü ve bu Rasathane hakikaten büyük bir başarı sayılır şüphesiz. Rasathaneyi kuran meslektaşlarımızı, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ı ve Dr. Rümeysa Kızılırmak ve diğer arkadaşları candan tebrik eder, parlak istikbal temenni ederim.

Paris Pişmiş"

Paris Hocamız Türkiye'de astronominin ilerlemesi için günümüze kadar eksilmeyen bir enerji ile çaba gösteriyor. 1972 yılının Eylül ayında Uluslararası Astronomi Birliğinin (IUA), Atina'da yapılan bölgesel toplantısına Türkiye'den de çok sayıda meslektaşımız katılmıştı. bu benim katıldığım ilk yurtdışı toplantı olduğundan, astronominin o güne değin adını duyduğum ünlülerini görmüş oluyordum. Bu bölge toplantısı,Hocalarımız Prof. Dr. Nüshet Gökdoğan, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak, Prof. Dr. Paris Pişmiş ve birçok meslektaşımızın Ulusal Rasathane nasıl kurulsun, işe neresinden başlayalım tartışmasını yaptıkları, Ulusal Rasathane'nin temelinin fikren atıldığı önemli bir toplantı oldu.

1980'li yıllardan itibaren de bu konudaki çalışmalar başladı. Rüyamızın gerçekleştiği bu günlerde, Paris Pişmiş'in Ulusal Rasathanenin fikir babalarından biri olduğunu anımsamak ve çabaları için teşekkür etmek isteriz. Paris Pişmiş Hocamız kırk yılı aşkın bir zamandan beri Meksika'da çalışıyor; hem Türk hem Meksika vatandaşıdır. Onun için sadece insan önemlidir. İnsanlar arasında dil, din, renk ayrımı hiç önemli değildir. Hemen her ülkede yakın dostları, meslektaşları vardır. Herkes için elinden gelen yardımı yapar, ben de Paris Hocamızın sağladığı olanaklarla 1974 yılında bir yıl, 1980 yılında altı ay Meksika Devlet Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışma mutluluğuna eriştim.

Puabla şehrindeki Tonanzintla Rasathanesinde 1 m'lik teleskopla gözlemler yaptık. Paris Hoca bu koca teloskobun kubbesinde, platform üzerinde saatlerce sabırla bekler, bu sırada bize astronomi anlatırdı. Meşhur astronomların bir çoğunun özelliklerini, hobilerini kendisinden zevkle dinlemişizdir. Her şeye iyi yönünden bakarak, bilimsel çalışmaları, gözlem yapmayı, yorucu hesaplamaları zevkli hale getirmeyi bilir. Sonuçlar beklendiği gibi çıkmadığında "bu işle biraz daha oynamak lazımdır" diyerek çalışmayı sürdürür.

1981 yılında halen çalıştığı Meksika Üniversitesi Astronomi Enstitüsünden emeritüs olarak emekli oldu. Astronomi Enstitüsünde çok büyük bir tören yapıldı. Üniversitenin Rektörü ve diğer üst düzey yöneticiler ve hemen pek çoğu öğrencisi olan astronomi çalışanları tarafından Paris Hocamıza armağanlar sunuldu. Ödüller, plaketler verildi. Paris Hoca için emekli olmak önemli değildi. Kendisi aşık olduğu astronomide çalışmalarını sürdürmeye devam ediyor.

Paris Hocadan duyup çok etkilendiğim bir konuyu burada açıklamak istiyorum. Yıllar önce Paris Pişmiş, Amerika'nın Harvard Rasathanesinde çalışırken Meksikalı bir Matematikçi ile tanışıp evlenir. Bugün de halen süren bu evlilik için babası o tarihte kendisine şunusöyler:

"Kızım nereye gidersen git, kiminle evlenirsen evlen Türk tebasından çıkma, yoksa hakkımı helal etmem"

Bana kalırsa Paris Hoca, bu duyguların çok çok üstüne çıkmış bir kişidir. Tüm insanları hiç ayırım yapmadan seven, çiçekleri seven, müzik seven her şeyden çok astronomiyi, yıldızları seven bir hocamızdır. Kendisine sağlık dolu günler diliyor, en derin saygılarımı sunuyorum.



yaptı. Teknolojik ilerleme astronomi açısından çok önemliydi. Örneğin kızılötesi ışınlarla ilgili çalışmaların, elektronik hesap makinelerinin faydası yadsınamaz, ama bunlardan yararlanırken bazen bilim unutuluyor. Oysa teorinin yerini hiçbir şey tutamaz. Bunu hiç unutmamak gerekli.

Harvard'dan sonra 1942'de kendisi de Harvard'da modern astronomi (astrofizik) öğrencisi olan Fèlix Recillas ile evlendim; birkaç ay sonra da Meksika'ya gittim. İki çocuğumuz var. Kızım ve torunum benim yolumu izlediler. Ailemizde üç nesle mensup astronom bir arada bulunuyor. Birlikte yaptığımız yayınlar da var. Oğlum ise matematikçidir. Puebla'daki Ulusal Astrofizik Gözlemevi'nin kuruluş çalışmalarına katıldım ve orada kaldım. Değişen yıldızlar üzerine bir makale yazdım o zamana kadar bilinmeyen bir şeyi gösterdim. Sonra galaksinin dönmesine dair bir çalışma yaptım. Çok değildi çalışmalarım o sıralar, sadece iki çalışma yaptım Meksika'ya ilk gittiğim yıllarda. 1948 yılında Guggenheim bursuyla yeniden Birleşik Devletler'e gittim. Orion yıldızların küme şeklinde olduğunu, kızıl ötesi yıldızların küme yaptığını gösterdik. Ondan sonra fotometriyle uğraştım. 1965'lerde yeni yıldız kümeleri buldum. Bunlara herkes "PIS" diyor. Pişmiş'in kısaltılmışıdır bu. 23 tane yıldız kümesi var benim adımla anılan. Birkaç tane de ayrıca buldum, o listeye girmeyen,daha önce bulduğum yıldızlardır bunlar. 1968'de Meksika'da 1878'de kurulan ve Tacubaya Rasathanesi'nin yer aldığı üniversiteye geçtim. O zaman kurs-



Paris Pişmiş, 1990 yılında, resmi bir yemekte, Max Planck Enstitüsü Başkanı Hans Elasser ile...



28 Haziran 1995... Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümünde ders veriyor.

lar yoktu, astronomi okutulmuyordu. Bu vazife bana verildi. Ben başladım ders vermeye. O zamanlar Enstitü'deki tek doktoralı öğretim elemanı bendim. Şimdi doktorası olan 25-30 kişi var.

Şu anda UNAM'ın emekli üyesi ve Meksika Üniversitesi emeritüs profesörüyüm. Kendimi asla emekli olmuş gibi hissetmiyorum. Enstitünün sağladığı tüm araştırma imkanlarından istifade ediyorum. çalışmalarımı istediğim kadar hızlı bir tempoda sürdüremiyorum. Hem Meksika, hem Türk pasaportuna sahibim. Yılda bir kez Atlantik Okyanusu'nu geçmenin tüm yorgunluğuna katlanarak, mutlaka doğduğum topraklara, Türkiye'ye geliyorum. İzmir'i ziyaret ederek, kurulmasına katkıda bulunduğum Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nu ziyaret ediyor, görüşmeler yapıyorum. Astronomi, benim yaşamımı aydınlatan bir ışık oldu. Müzik ve resim ise en büyük tutkularım. Bana daima gurur veren, ortogonal kubbeyi ve Tonantzintla Rasathanesi'nin teleskopunu resmeden ilk şahıs olmamı, resim merakıma borçluyum.

Şimdi elimizde o kadar data var ki, onlar gözümüzün önünde sis gibi birşey oluşturuyorlar. Oysa onların ardında hakiki sebepler vardır Evren'de muayyen kanunlar vardır. Onlar bu sisin ardında kaldı. Hakiki astronomun başarısı o perdeye rağmen ardını, Evren'in kanunlarını görmektir.

Astronomiyle ilgili olarak ümit edelim ki, insanoğlu herşeyin nedenini açıklayabilecek duruma gelsin. Fakat gün geçtikçe hiç umulmadık gelişmeler, insan yaşamını daha da karmaşık hale getiriyor. Herhangi bir konuda araştırma yapan biri, tek bir olayı açıklamakla yetinmeyip, o konudaki, ya da o cisim hakkında bilinen bütün bilgileri de birleştirmelidir. Ne var ki bu süreç ve sonrasında ona bir anlam vermek, her geçen an daha da zorlaşıyor. Bununla birlikte insan beyni sınır tanımıyor. Lord Byron'ın bir kalede iki yıl hapis kalan bir mahkumu anlatan 'Zenda Mahkumu' adlı şiirinde ifade ettiği gibi, 'eternal spirit of the chainless mind'. İnsan beynine zincir vurulamaz; bilim konusunda da benim söylemek istediğim aynıdır.

Teknoloji birçok konuda bize geniş imkânlar sağlamıştır. İnce ayrıntılarıyla birlikte elimizde o kadar çok yeni bilgi var ki, bana göre sanki herşey bir sis perdesinin ardında bulunuyor. Nitelik ve nicelik yönünden elimizdeki bilgiler yeterli görünebilir, fakat bazen gerçeği bunların çok ötesinde aramak icap eder. Var olanların ötesini görebilen bir bilim adamı başarıya ulaşabilir. Bilgisayarların bize çok yardımı oluyorsa da bunlar sağduyunun, insan beyninin yerini alamazlar. Bir zamanlar, elektronik bilgisayar cihazları üzerinde uzmanlaşmış, Columbia Üniversitesi'nin oldukça tanınmış bir şahsiyeti konferans vermişti. Öylesine hararetle konuşuyordu ki, konferansın sonlarına doğru bilgisayar alanında neler yapılabileceği konusunda şöyle dedi, "Elli yıl sonra elektronik, insan beyninin şu anda yaptıklarını yapabilecektir." O zaman düşündüm, elli yıl beklemek niye? O kadar heyecanlıydı ki, ne söylediğinin, saçmaladığının farkında değildi; en azından ben söylediğini saçma buluyordum.

Zamanla değişen insan beyni değil, koşullar ve çevredir. Astronomi alanında neler olup bittiğinin bilincinde olan birçok ünlü astronom tanıdım. O zamanlar elimizde bugünkü kadar bir bilgi yok idiyse de onlar büyük bir heyecan ve istekle herşeye ilgi duyuyorlardı. O zamanlar ilerlemek için yayın yapma mecburiyeti de yoktu. Ne yazık ki sonradan işin bu cephesi ortaya çıktı; birçok kimse daha fazla yayın yaparak ün kazanmak amacıyla kendisini tek bir alanla sınırlandırıyor ve çoğu kez genel bilgileri ihmal ediyor. Bu duruma çok üzüldüğümü belirtmek isterim. Bana kalırsa, sorunların temeline ulaşabilmek için uzmanlaşmanın yanısıra herhangi bir çalışmanın, bilimde var olan bilgilerle tam bir bütünlük içinde olması gerekir. Araştırmacı mümkünse fizik biliminin diğer konularına değinmeli, en azından astrofiziği içine alan astronomiye de ilgi duymalı ve daha geniş bir bakış açısına sahip olma hassasiyetini kendisinde duymalıdır.



1990... Pişmiş, asistanı ile birlikte San Martin Gözlemevi'nde.

Benim için araştırma yapmak her zaman çok hoştu. Zannediyorum ki bir hoca öğrenci yetiştirirken mutlaka araştırma da yapmalıdır. Ancak araştırmacı hocalar, talebelere ışık tutabilirler. Tamamıyle pürüzsüz ders vermek değil önemli olan. Tekleyerek, duraklayarak da olsa, talebelerin hocadan araştırmanın ne olduğunu açıkça görmesi önemlidir. Birşeyi öğretmek değil, araştırma tutkusu yaratabilmek önemlidir daha çok. Ben hep o şekilde, o tutkuyu yaratmak için talebelerime ders verdim."

Yazımızı, Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden öğrencilerinin 1995 Temmuz'unda kendisine armağan ettikleri resmin arka yazısı ile bitirelim...

"Hepimizde hayranlık uyandırdınız,
Arkanızda bir sevgi seli bırakıp gittiniz,
Göğsünüzdeki büyüteçten bize evreni seyrettirdiniz,
Gelecek nice on yıllarda tekrar sizinle birlikte olmak istiyoruz. Size sevgi saygı duyuyor, en içten selamlarımızı sunuyoruz."

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasında İstanbul'da bulunduğu sınırlı sürenin önemli kısmını bize ayıran Paris Pişmiş'e; Aile arşivini kullanımımıza sunan Sabahat Pişmiş'e; İspanyolcadan yaptıkları çeviriler için Ertuğrul Önalp ve Pınar Özler'e; Astronomi bilimi konusunda bize yardımcı olan Ali Alpar, Zeki Aslan, Şükrü Bozkurt, Osman Demircan'a teşekkür ederiz.

Yurdumuzda Yetişmiş İlk Kadın Matematikçi... Meksika Üniversitesi Astronomi Bölümü Kurucusu... Araştırma Tutkusu ile Dolu Bilim Elçisi...



1979'da Echelle spektografını denerken.



Paris Pişmiş

Günümüzün Genç Astronomlarına!...

Yaklaşık yarım yüzyılı bulan astronomi kariyerimde şu kanaate vardım ki, bir araştırma alanında uzmanlaşmak konunun derinliklerine vakıf olabilmek açısından önemliyse de, mevcut bilgileri olduğu kadar geçmişin kazanımlarını da değerlendirebilmek için astronomide bütünsel yaklaşımı kaybetmemek de aynı derecede önemlidir. Astronominin, en basit gözlemden en derin teorik gelişmelere değin uzanan birçok cephesi vardır. Astronomi, içinde yaşadığımız evrenin resmini oluşturacak parçaların bir araya geldiği bir mozaiktir. Astronomi bir BÜTÜN'dür. Astronom, bu alandaki tüm bilgileri bir arada değerlendirmek zorundadır. Bizim bilim dalımızdaki farklı cephelerin hepsi birbiriyle bağlantılıdır. Bütünsel bir bakış, evreni anlayabilmek için gerekli olduğu kadar, bilim adamına yeni bir gelişmenin astronominin genel çerçevesi içindeki yerini keşfetme mutluluğunu ve heyecanını da yaşatacaktır. Meslek hayatım boyunca bu bakış açısını dünyanın her köşesindeki genç bilim adamlarına aşılamak için uğraştım ve uğraşmaya da devam ediyorum.



Bu yazıda, Paris Pişmiş'le Temmuz 1995'de kardeşinin İstanbul'daki evinde yaptığımız uzun görüşmeyi esas aldık. Yaşamını kendi ağzından anlatıyoruz.

"1911'de İstanbul'da doğmuşum. Ben doğduğumda ailem Ortaköy'de oturuyormuş. Ömrümün ilk dört yılı orada geçti. Çocukluğuma dair ilk hatıralarım da o yıllara rastlar. Maliye Bakanı olan dedeme, zamanın Padişahı tarafından "olgun" anlamına gelen "Pişmiş" soyadı verildiğini büyüklerim anlatırlardı. Sonra ailemiz Üsküdar'a geldi. Çok sakin bir çocuktum. Ablam okula başlayınca, ben de okula gitmeye heveslendim. Ailem ısrarlarıma dayanamayıp nihayet beni okula gönderdi. Okulu o kadar sevdim ki, akşam olup paydos zili çaldığında bile eve dönmek istemezdim. Okuldaki arkadaşlık ortamı hoşuma gidiyordu. O muhiti daima sevdim, halen de çok seviyorum.

Henüz beş yaşında bir anaokulu öğrencisi iken okumayı söktüm, ablamın matematik problemlerini de çözebiliyordum. Ancak küçükken bir hastalık geçirdiğim için bünyem biraz zayıftı, bu yüzden beni





birinci sınıfa geçirmediler. İlkokula Üsküdar Yenimahalle'de başladım. O yıllarda altı sene süren ilkokul eğitimi süresince ecnebi diller de okutulurdu; ilkokul eğitimi neredeyse şimdiki ortaokullar seviyesindeydi. Bize birinci sınıfta Fransızca, üçüncü sınıfta da İngilizce öğretmeye başladılar. Hem Fransızcaya hem de İngilizceye gayet iyi bir başlangıç yaparak ilkokuldan mezun olduktan sonra Üsküdar Amerikan Kız Lisesi'ne gittim. Liseye başladığımda Ermenice, İngilizce, Türkçe ve Fransızca biliyordum. Aslında İngilizcem çok iyi değildi. Benim gibi fazla İngilizce bilmeyenler için Lise'nin hazırlık kısmı vardı ama ben bu hazırlık bölümüne gitmek istemedim. Kendi kendime İngilizcemi ilerletmek için epeyce çalışmıştım. Doğrudan yedinci sınıfa gitmeye hazırlanıyor, ancak bir yandan da başarılı olamayacağımdan korkuyordum. Babama bu endişemden biraz bahsettim. O da gidip okul idaresiyle görüşmüş. Hazırlıktaki derslerden birkaç tanesini alarak yedinci sınıfa başlamama onun bu görüşmesi üzerine müsaade çıkmış. Aslında bu, istisnai bir durumdu. Ben de mahcup olmamak için İngilizceye çok ehemmiyet verdim, sonunda hem İngilizceyi hem de yedinci sınıfın derslerini başardım. Birinci sömestrde notlarım çok iyiydi, daha sonra da bir zorluk çekmedim zaten. Böylece orta öğrenimime, hazırlık okumadan doğrudan yedinci sınıftan başlamış oldum. Bu okulda Almanca da öğrendim. Almancayı seçmeme Schubert'in "Lieder"ini anadilinden söyleme isteğim neden olmuştu.



Üsküdar Amerikan Kız Koleji yatılı bir okuldu, ama bizim evimiz okula çok yakın olduğundan ben gündüzlü okudum. Aslında okul muhitini çok sevdiğimden yatılı okumaya özenirdim. Bence hayat, daha o zamandan itibaren okumaktan ibaretti. Kolej'de çok sıkı bir disiplin vardı; eğitim, American Mission Board'un denetimindeydi. Okuldaki bütün hocalarımız çok iyiydi demek biraz güç, ama unutulmaz hocalarımız da vardı. Türk tarihini İsmail Hami Danişmend'den okumuştuk. Çok iyi bir hocaydı İsmail Bey, ama kız öğrencilerle ilgili fikirleri çok iyi değildi doğrusu. Kız öğrencilerin kafasının suyla dolu olduğunu söylerdi! Fransa'da okumuştu. Tarihi öyle bir anlatırdı ki, söylediği herşey insanın aklında kalırdı. Hele Haçlı Seferleri'ni anlatırken savaş meydanlarını görüyor gibi olurduk. Ondan çok istifade ettik. Bir de Kazım Sevinç isimli felsefeye düşkün bir Türkçe edebiyat öğretmenimiz vardı. Ben şahsen çok istifade ettim ondan. Matematiği de daha o zamandan başlayarak çok sevmişimdir. Sanıyorum, Matematik hocalarımızın büyük etkisi olmuştu bu dersi bu kadar sevmemde. "Madam Curie teorik çalışmalar yapabildiyse, ben neden yapamayayım?" düşüncesi de benim hırsımı kamçılayan bir düşünce oldu. Geometriye başlamak ise bende uykudan birdenbire silkinerek uyanma etkisi yaptı. Euclid Geometrisi'ndeki teoremleri, önermeleri çok sevdim. Geometride herşey net ve temizdi, izlenecek yol belliydi ve bu yoldan giderek bir neticeye varmak çok zevkliydi! O zamanlar evlerin tavanlarında süslemeler olurdu, bizim evimizin tavanında da üçgen biçiminde süslemeler vardı. Onları birbiriyle mukayese eder, yeni yeni öğrenmeye başladığım geometriyi kullanarak kendime göre sonuçlar çıkarırdım. O zamandan beri çok severim Matematiği. İki yıl çok iyi hocalarla okudum orada. Üsküdar Amerikan Kız Kole-



Kısa Özgeçmiş

İsim: Patin Pişmiş
Doğum Yeri: İstanbul, Türkiye
Öğrenimi:
Ortaokul ve Hazırlık: Amerikan Kız Lisesi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, (Matematik ve Klasik Astronomi) 1930-1933, İstanbul Üniversitesi (1930-1933)
Lisansüstü: Prof. Erwin Finley-Freundlich ve Prof. R. von Mises danışmanlığında İstanbul Üniversitesi'nde.
Aldığı Diplomalar:
Fen Lisansı (1933) İstanbul Üniversitesi
Fen Doktorası (1937) İstanbul Üniversitesi
Onur Doktorası (1985) Meksika Özerk Ulusal Üniversitesi
Galatasaray Lisesi'nde Matematik ve Astronomi hocalığı, İstanbul (1934-1937)
İstanbul Amerikan Kız Lisesi'nde Astronomi Hocalığı,
İstanbul Üniversitesi Rasathanesi, Araştırmacı Yardımcılığı (1935-1938)
Araştırma Asistanı Harvard Koleji Rasathanesi'nde (1939-42)
Cambridge Junior Koleji'nde Matematik hocalığı (1941)
Post Tonantzintla, Ulusal Astrofizik Rasathanesi, "A" Astronomluğu, Meksika (1942-1947)
Meksika, Dus. Puebla Üniversitesi, Matematik Profesörlüğü (1943)
D.I. Tacubaya, Ulusal Astronomi Rasathanesi, Araştırmacı Astronom (1968)
(1970'den bu yana) Tam gün "C" kategorisi Araştırmacı Astronom.
D.I., Meksika UNAM, Astronomi Enstitüsü'nde Araştırmacı (1981)
Tonantzintla ve Tacubaya Rasathanesi Gazeteleri Editörlüğü (1966-1973)
(1973'den bu yana) UNAM, Meksika Astronomi ve Astrofizik Dergisi Editörlüğü
(1955'den bu yana) UNAM- Fen Fakültesi Astronomi Profesörlüğü
UNAM, Astronomi Enstitüsü Akademik Personel Birliği üyeliği (Kuruluşunun ilk yıllarında Başkanlık yapmışlığı)
(1970'den 1976'e kadar) UNAM, Astronomi Enstitüsü Bahis Komseyi Üyeliği,
1972-1975, UNAM, Fizik ve Astronomi Komseyinin üyeliği.
Guggenheim Vakfı Bursu (1948)
"Proceeding of IAU Colloqium No 33"lerin editör yardımcılığı (1975)
Uluslararası Görevler
(1971'den bu yana) (UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, Meksika Komitesi Başkanlığı
(UAI) Uluslararası Astronomi Birliği, 28'inci Komisyona dahilinde, 1972'den itibaren üçer yıllık iki dönem "Galaksilerin İç Hareketleri"ni çözümleyen çalışma grubunun kuruculuğu ve başkanlığı.
Austin, Texas, A.B.D. Ağustos 1979, (IAU'nun iki çalışma grubu tarafından organize edilen) "Galaksilerin, Fenomenin Kinematik ve Dinamikleri" konulu konferansın Düzenleme Komitesi Üyeliği.
UAI'nun 8 Genel Meclisinde Meksika Heyeti Başkanlığı (Moskova, Rusya; Berkeley, Kanada; Hamburg, Almanya; Prag, Çekoslovakya; Sussex, İngiltere; Sidney, Avustralya; Grenobl, Fransa; ve Montreal, Kanada)
IAU tarafından 1975'te, Meksika, Oxtepec'te düzenlenen, UAI'nun 33 nolu Oturumu Organizasyon Komitesi Üyeliği.
UNAM, Astronomi Enstitüsü'nün batı üyelerinin bu konuda yaptıkları araştırmaları kısadine etnisk için galaksiler üzerine bir çalışma grubu kurulmaş,1984.
Araştırma Alanlarının Genel Tanımları:
Yıldız kümecikleriyle ilgili formemtik çalışmalar: Şu anda (Pişmiş'in kısaltması) "Pis" diye adlandırılan, güney bölgelerimdeki 23 yıldız kümesinin keşfi ve araştırılması.
Yıldızlar arası emici maddenin, bu maddeyle kaplı bir kümede yıldızların dağılımı üzerindeki etkisi.
Galaksinin merkezinden uzaklaşıkları ilk kez belirtilerek, yıldız kümelerinin Kinematik İncelemesi.
Bir galaksede kayıtağız manyetik alanlarına ve spiral kollarin gelişimine dayanan bir teori öne sürülüdü ve hâlâ çeşitli fırsatlarla bu teori üzerinde çalışıyor.
Bir dinamik yorumlama önerilerek, galaksilerin merkezlerindeki dönemeçlerdeki "dalgalara", düzensizliklere 1965 yılında bir çağrıyla dikkat çekildi. Son yıllarda yapılan gözlemler bu olaya Se tipi galaksilerde çok rastlandığını ortaya koymuştur.
(1974'den itibaren) Yıldız Dinamiği çalışmaları arasında, özellikle, üçüncü bir hareketin entegralinin varlığı sonucuna yeni bir yaklaşım getirmiştir.
1972'den itibaren Meksika'da Fabry-Perot interferometresini yerleştirmiş, bir grup yardımcıyla birlikte H II bölgelerindeki iç hareket üzerine 20'ye yakın çalışma yayınlanmış ve bunlardan bazıları Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarda sunulmuştur. Daha bir çok gözlemsel malzeme gelecekte yayınlanmak üzere tartışma aşamasındadır. TAURUS, MEPSICRON adı verilen galaksilerdeki hız atımının gözlenmesine başlanmıştır. Bu aletlerle bugüne değin elde edilen teorik fikir ve sonuçları karşılaştırma olanağı olacaktır.
Üye Olduğu Bilim Kurumları:
Sociedad Matemática Mexicana (Meksika Matematik Topluluğu).
American Astronomical Society, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu).
American Astronomical Society, Division on Dynamical Astronomy, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu, Dinamik Astronomi Bölümü).
International Astronomical Union (Uluslararası Astronomi Birliği).
Royal Astronomical Society, İngiltere (Kraliyet Astronomi Topluluğu).
Academia de la Investigación, Meksika (Bilimsel Araştırma Akademisi).
Sociedad Mexicana de Física (Meksika Fizik Topluluğu).
Alınan En Son Ödüller:
1989'da UNAM, Tam Bilimler Doçentliği'nde Ulusal Üniversitesi Ödülü'nü aldı.



1936 Haziran ayında, (sağ baştan) Nüzhet Gökdoğan, Gleissberg,... ve Tevfik Okyay ile birlikte bir güneş tutulmasını izlerken.

ji'ndeki ilk yılımda kendimi o kadar da üzmediğim halde, sınıftaki en yüksek ortalamayı tutturmayı başardım. Bunun üzerine biraz daha çalışsam bütün okuldaki en yüksek ortalamayı tutturabilirim diye düşündüm. Gerçekten ertesi sene öyle oldu, % 98 idi ortalamam. Tarih, Coğrafya, Fiziki Coğrafya, Matematik çok ilgimi çekerdi, tüm dersleri severek çalışırdım. Ben bitireceğim yıl Üsküdar Amerikan Kız Koleji lise olduğu için, üniversiteye doğrudan gidebilme şansına kavuşmuştum.

O zamana kadar kız okulunda olduğumdan, okuma azmim hiçbir soruna yol açmamıştı, ama üniversiteye gitmek istediğimde ailemi ikna etmek için biraz müşkülat çektim. "Bizim gibi bir ailenin kızı nasıl karma eğitim yapan bir okula gider?" diye üniversiteye devam etmeme karşı çıktılar. Çok üzüldüm. Beni oyalamak için resim, müzik dersleri verdirmek gibi birçok yola başvurdular ama ben hiçbir şeyle avunamadım. Resmi severdim ama meslek olarak resmi seçmeyi hiç düşünmüyordum. Bir de benim hırsımı bileyen bir şey vardı ki, o da kadınlar matematikçi olamaz deniyordu. Matematiği sevmem, meslek seçimimde tabii ki çok önemli bir etkendi, ama en zor olanı başarabileceğimi gösterme isteğinin de ciddi payı vardı tercihimde. Kadınların bunu da en iyi şekilde yapabileceğini ispatlamak istiyordum. Evde birkaç ay sistematik olarak ağladım. Aslında canım istemeden ağlıyordum. Sonunda başarılı da oldum, o kadar bunalttım ki evdekileri, okumama razı olmak zorunda kaldılar. Babam bir akşam geldi, o kadar sıkılmış ki benim biteviye ağlamamdan, "Ne diyorsun sen şimdi? Üniversiteye mi gitmek istiyorsun? Hemen yarın gidelim, kayıt yaptıralım" dedi! Gerçekten de ertesi sabah Türkçe hocam Kazım Sevinç ile beraber kayıt yaptırmaya gittik. 1930-31 ders yılında Darülfünun Fen Fakültesi'nin Riyaziye Şubesine ailemi bezdirerek kayıt olmayı başardığım matematik bölümünden 1933'de mezun oldum! O zamana kadar hiçbir kadın bitirmemişti matematik bölümünü. Riyaziye Şubesinin verdiği ilk kadın mezun bendim.

Fen Fakültesi, Beyazıt Meydanı'na yakın, Fatih'e doğru giden yolun üzerinde, vaktiyle Zeynep Hanımın konağı olan büyük bir ahşap binada idi. Zemin

Yeni Bir Sonuçla Karşılaşan Astronomun Heyecanı: Bir Örnek

Paris Pişmiş
Instituto de Astronomia, UNAM

Bilim adamları, özellikle de araştırmacılar, çalışmalarında sık sık yeni buluşlarla karşılaşırlar. Bilim adamlarının üzerinde çalıştığı problemlere ışık tutarken, merak ateşini yakan da bu buluşlardır. Geçen elli yıl boyunca yaşadığım benzersiz astronomi serüveninde böylesi pek çok olayla karşılaştım. Bundan yaklaşık kırk yıl önce yaşadığım ve bana çok ilginç gelen bir örneği anlatmak istiyorum.

1944 yılı Kasım ayında Astrophysical Journal'da yayımladığı uzun bir makalesinde Baade, zahmetli gözlemlerinin sonuçlarını değerlendiriyordu. Baade, o zamanlar için önemli bir yenilik olan kızıla duyarlı plakaları kullanıp gerekli tüm koşulları sağlamış olarak ve tabii biraz da şansın yardımıyla, hem Messier 31'in iki elipsoid arkadaş galaksisinin içinde, hem de M31'deki çıkıntılı bölgede yer alan yıldızları analiz etmeyi başardı. Bu bölgeler o güne değin bir türlü incelenememişti.

Baade, bu bulguları değerlendirerek şu sonuca vardı: Bu cisimleri oluşturan yıldızların türü farklıydı. Samanyolu'nun bulutları ile karşılaştırıldığında, renkleri daha kırmızı ve soluktu. Bu daha kırmızı yıldız popülasyonuna II. Tip adını verirken Baade, Samanyolu'nun parlak yıldızları (özellikle O ve B) için kullanılan I. Tip adlandırmasından esinlenmişti. Bugün bunlar, Pop I ve Pop II olarak anılıyorlar.

O günlerde birçoğumuzun, bu iki grubun uç noktaları oluşturduğu ve olasılıkla ara tiplerin var olduğu yolunda varsayımlarımız vardı; gerçekten de sonraları beş popülasyon grubunun varlığı onaylandı (1957 - Vatikan Konferansı).

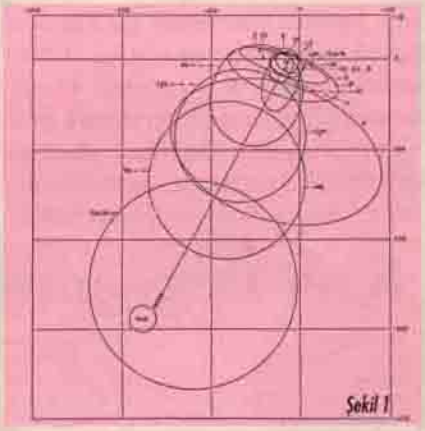
Baade'nin çalışmalarının beni neden bu kadar etkilediğine gelince... Özetlemek gerekirse, Baade'nin keşfi, Bertil Lindblad'ın, kendisinden yirmi yıl önce öngördüğü, galaksinin ortak bir merkez çevresinde hepsi de farklı hızlarda dönen altsistemlerden oluştuğu varsayımına sağlam bir fiziki temel ve gözlem desteği yaratıyordu ve bu beni çok etkilemişti.

Lindblad'ın sonraki araştırmaların vardığı bulgularla çürütülememiş olması bir yana, daha da güçlenen ve yeni bir çağ açan bu cesur varsayımını değerlendirebilecek bir sistem de o yıllarda yoktu. Altsistemlerin oluşturduğu galaksi modelinin formülasyonunu sağlayan koşulları burada kısaca irdelemek yararlı olacaktır.

Sözgelimi yüzyılımızın ilk çeyreğinde, yıldızların kinematiği üzerine ne biliniyordu? Herschel'in zamanından beri Güneş'in, yakınımdaki "sıradan" yıldızlara göre 20 km-1 hızla, a=18h ve d= +30° doğrultusunda devindiği bilinmektedir. 1904'de Kapteyn'in dikkat çektiği gibi, sıradan yıldızların, devinimin merkezi çevresindeki hareketleri eşyönlü dağılım göstermez. Yıldızlar birbirine zıt iki doğrultuda devinmeye eğilimlidir. Bu olgu "yıldız akışı" (star streaming) olarak adlandırılıyordu.

"İki yıldız akışı", bu olayı yorumlamak isteyen astronomları epeyce meşgul etti. Karl Schwarzschild'in, iki yıldız olgusunun, daha açık bir ifadeyle elipsoid dağılım olarak betimlenebileceği şeklindeki önermesi de oldukça kayda değerdir (bu yöntem, yıldız dinamiğinin tarihlendirilmesinde kullanılır).

Aynı tarihlerde yıldız devinimlerinin önemli bir özelliği daha araştırılıyordu. Bu, o zamanki adıyla, yıldız devinimlerinin asimetrisi idi. Fakat yıldız devinimlerinin asimetrisi neydi? İşte basit bir açıklama: Güneş deviniminin hızı, değişik yıldız grupları için hesaplanırken farklı sonuçlar bulunuyordu. Yönü aynı kaldığı halde, yıldız grubunun gözlenen hızı yükseldikçe, Güneş'in hesaplanan hızı da artıyordu.



Şekil 1

Bazı hız-elipsoidlerinin galaksi düzlemindeki izdüşümü. Güneş baz alınarak, bir elips ya da dairenin merkezine giden vektör, galaksi düzlemine izdüşen belli bir cisim grubunun hızını verir. Elipslerin birincil eksenleri, eksenler doğrultusunda hız dağılımına eşittir (Gustav Strömberg 1924, Astrophysical Journal Cilt:59, 228'den)

Bu durum, Mt Wilson Gözlemevi'nden Gustav Strömberg tarafından istatistiksel olarak değerlendirilerek farklı cisim gruplarında Güneş'in devinimi (grup devinimi) ile her grup içinde hızın dağılımı arasında bir bağlantı kurulmuştur. Şekil 1, Strömberg'in 1925 tarihli raporundan alınmıştır. Bu çalışma, Güneş'in dönme hızı yükseldikçe, gruptaki dağılımın da arttığını açık biçimde gösteriyordu. Örneğin kısa dönemli cepheidler (bir grup değişken yıldız), uzun dönemli (klasik) cepheidler'e göre daha yüksek Güneş devinimine ve daha fazla dağılıma sahiptir.

Şekil 1'e bakıldığında, farklı grupların Güneş deviniminin yönünün de aynı olduğu göze çarpıyor. Bu yön, Harlow Shapley'in çalışmasının gösterdiği gibi, yaklaşık 10 kpc olan galaksi merkezine düşeydi. Yıl-





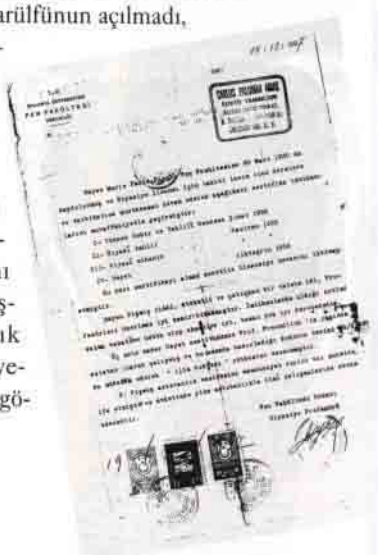
katta laboratuvarlar vardı. Üstteki katta dershaneler bulunuyordu. En üst katta ise yüksek muallim mektebi ve yatılı talebeler bulunuyordu. Riyaziye, Fizik, Kimya Şubeleri hep Zeynep Hanımın konağında idi.

Ben Riyaziye Şubesinde okudum. Sınıfımız 5-6 talebeden ibaretti; kız öğrenci olarak ise sadece Azerbaycanlı arkadaşım Hakime ve ben vardık. Birinci sene, Yüksek Cebire gelen hocamız Ali Yar Bey di. Ders notlarımızdan maada Niewenglovski'nin " Algebra Supérieure" adlı kitabını okuduk. Ali Yar Bey hem iyi bir profesördü hem de talebelere çok yardımcı olurdu. O yıl Tahlili Hendese de okuduk. Hocamız Şükrü Bey, talebeye yakın bir zattı. Ders kitabımız Fransızca idi. Bütün bir sene bu iki dersi okuduk ve tatbikat yaptık.

İkinci sene Tahlil (Analyse Mathematique) dersine gelen Burhanettin Beye 'Su Mühendisi olduğundan' "Sucu Burhan" derdik! Bütün dersler gibi bu da, haftada üç saat idi. Burhan Bey hiçbir zaman yazılı notlarla ders vermedi. Bu hocadan çok şey öğrendim. Haftada bir gün öğleden sonra bizimle kalır, önceki hafta bize verdiği problemleri her talebenin yanında sırayla oturup tetkik ederdi. O yıl Goursat'nın üç ciltlik eserinin iki cildini okuyabildik.

Fatin Hoca (Fatin Gökmen) ile Heyet (Astronomi) okuduk. Bu, aslında klasik astronomi idi. Kitabımız Andoyaer'nin "Astronomie" ismindeki kitabı idi. Bu ders, küresel trigonometri ve bunun astronomiye tatbiki, yörünge tayini gibi konuları kapsıyordu. Fatin Hoca derslerini önceden hazırlamadan gelir, bizim verdiğimiz bir kitabı açar, bir göz atar ve dersini mükemmel anlatırdı. Fatin Hocanın fevkalade zeki bir insan olduğunu belirtmek isterim. Onunla da çok tatbikat yapardık, bu şekilde onun düşünüş tarzını hissedebilirdim. Sonradan Smart'ın "Spherical Astronomy" kitabını bulduk. Hocanın verdiği problemler kitaba göre Mathematical Tripo's da verilen problemler imiş. Burada bir parantez açmak, bilim çevrelerinde bile kızların matematikte başarılı olamayacağı şeklinde bir önyargı olduğunu anlayabilmek bakımından yararlı olacak. Gerçi sonraları Fatin Bey beni Kandilli Rasathanesi'ne almak istemişti ama ilk derse geldiğinde talebeler arasında Hakime ile beni görünce gözlüklerini kaldırarak şöyle demişti: "Buraya epeyce kadın talebe geldi. Fakat hiç kimse muvaffak olamadı." Oysa Hakime ile ben muvaffak olabildik!

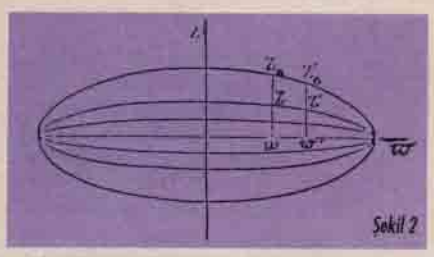
Son iki sene zarfında Analyse Mathematique Analytique ve Astronomiden maada Mecanique Analytique de okuduk. Hocamız Selim Bey, iyi yetişmiş kibar bir zattı. Okuduğumuz kitap Appell'in "Mecanique Rationale" adlı eseri idi. Ancak Selim Beyin hem sıhhati pek iyi değildi hem de telepatiye çok düşkün idi; ders zamanının üçte birini telepati mevzuu üzerine konuşarak geçirirdi! Böyle olmakla beraber, bu hocadan da epeyce istifade edebildik. 1933 senesinin sonbaharında Darülfünun açılmadı, İstanbul Darülfünunu, İstanbul Üniversitesi olmuştu. O sıralar Fatin Gökmen'in okuttuğu Astronomi imtihanını henüz vermemiştim. Fakat artık Fatin Hocanın yeni üniversitede gö-



dız devinimlerinin yukarıda açıklanan bu eğilimi, "yıldız devinimlerinin asimetrisi" olarak adlandırılır.

O günlerde astronomlar, elipsoid dağılımı ve devinimlerin asimetrisini açıklamaya çalışıyorlardı. B. Lindblad, bu asimetrinin daha büyük bir yıldız sisteminin küresel ve bütünsel bir özelliğinin görüngüsü olması gerektiğini ve yerel bazda açıklanamaz olduğunu tahmin etti. Ardından büyük bir öngörüyle altsistemler önermesiyle ortaya çıktı (1926) Lindblad). Kendi raporundan yapacağım bir alıntıyla durumu en iyi şekilde açıklayabileceğimi umuyorum.

"Yıldız sisteminin, aynı eksen çevresinde dönme simetrisi olan, bu eksenden aynı uzaklıktayken dönme hızları farklı ve dolayısıyla yassılaşma dereceleri de farklı bir dizi altsisteme bölünebileceğini varsayıyoruz. En içte yer alan yassılaşmış sistemler, azalan dönme hızına bağlı olarak yavaşlasalar da yüksek bir yıldız yoğunluğuna sahiptirler. En yüksek dönme hızına sahip sistemlerin samanyolu bulutlarını oluşturduğu varsayılır. En dıştaki sistemlerde birimlerin uzam yoğunluğu, yıldızlar ya da küre şeklindeki kümeler olsun, görece çok düşüktür. En dıştaki altsistemlerde yer alan cisimlerin hızları, Güneş gibi Samanyolu bulutunun bir üyesi olarak devinimini sürdüren bir yıldızdan ölçümlendiğinde, bu cisimlerin dönme hızının çok düşük olması nedeniyle, büyük sistemin yarıçap vektörüne giden dik açılar civarında, hızda güçlü bir asimetrik sapma olduğu görülür." Şekil 2 altsistem bileşenleri temasını açıklar.



Şekil 2

Galaksideki altsistemleri gösteren şema. Lindblad'den alınmıştır. (1926)

Asimetri olgusu böylelikle, Lindblad tarafından galaksideki altsistemlerin dönmesinden yararlanarak basitçe ve büyük bir isabetle açıklanmıştır. İzleyen yıllarda altsistemlerin (ya da popülasyonların) bileşenleri üzerine çalışmalar yapılmış; araştırmalar, teknik gelişmelerin de yardımıyla birçok yönde ilerlemiştir. Farklı spektrum bandlarındaki fotometri, spektroskopi yöntemleri, kinematik çalışmalar, yıldız evrimi ve yaşlarının belirlenmesi ile ilgili tüm çalışmalar, galaksinin olası evrim tarihini tahmin etmek üzere kullanılmaya başlamıştı. Galaksilerdeki kinematik popülasyonlar yaklaşımı, hem teorik hem de gözlemsel araştırma dallarının etrafında bir bütün oluşturduğu bir çerçeve niteliği taşır.

J. Oort'un (1926) önemli çalışması da burada anılmalıdır. Lindblad'ın katkılarından sonra Oort, galaksinin dönmesine ilişkin savları doğrulayan ünlü diferansiyel dönme formüllerini oluşturmuştur.

Konuşmamda bu konuyu seçişim, astronomi yaşamımdaki ilginç bir olayı nakletmenin de ötesinde bir anlam taşıyor. Esas amacım, galaksimizin döndüğüne ilişkin, resmi anlamda ilk önermenin Lindblad tarafından yapıldığını vurgulamaktır. Bu gerçek, birçoklarınca gözden kaçırılıyor. Örneğin, Yıldız Popülasyonları ile ilgili raporunda Baade, Lindblad'ın altsistemlerinden hiç söz etmemiştir.

Belki şu olayı anımsamak ilginç olabilir: 1983'de Kapteyn onuruna düzenlenen 106'ncı IAU Sempozyumunun kapanışına doğru, galaksinin döndüğü önermesinin yapılmasında en önemli etkenin ne olduğu sorusu ortaya atıldı. Soru epeyce tartışmaya yol açtıktan sonra, Lindblad'ın 1926'da yaptığı çalışmanın, galaksinin döndüğü savının kıvılcımı olduğu kararına varıldı.

Bir astronomun hayatı sürprizlerle dolu olarak geçer. Önemli bir keşif yapmış olmanın heyecanı, bu keşfin Evrenin bilinen sınırları içinde nereye yerleştirilebileceğinin anlaşılmasıyla daha da artar. Bir astronom ancak böylelikle olgunlaşabilir.

revi yoktu. Yüksek Mühendis Mektebinden Hilmi Bey ile imtihanı geçirdim ve Licansé derecesini elde ettim.

1933'de bütün eski profesörlerin yerine Alman profesörler geldi. Fatin Bey de çıkarılanlar arasındaydı. Sadece birkaç kişi görevlerine devam edebildi, bunlardan biri Ali Yar Beydi. Alman hocalar varken eğitim iyiydi, ancak onlar da fazla kalmadılar. Kontratları genellikle üç ya da dört yıllıktı. Bunun üç yılı mecburi idi, sürenin beş yıla kadar uzatılabilmesi de mümkündü. Çoğu beş yıldan uzun kalmadı zaten. Onlardan ne kadar istifade edildi bilmiyorum, ama ben şahsen çok istifade ettim. Önümde bir pencere açılmış gibiydi, bu pencereden yeni bir dünyaya bakıyordum sanki. Önceden de hocalarımız iyiydi. Fakat onlar sadece ders okutuyorlar, alıştırma veriyorlardı, hiç araştırma yapmıyorduk. Aslında hocalarımız da araştırma yapmıyorlardı. Alman hocalar geldiğinde bir de baktık ki, araştırma yapıyorlar, neşrediyorlar. "Biz de onlar kadar akıllıyız, onlar yapıyorsa, biz de yapabiliriz!" dedim kendi kendime. Hitler Almanyası'ndan kaçan bu profesörlerin, herşeyden önce, araştırmayı teşvik bakımından bize çok yararları oldu. Çoğunu tanıma fırsatı bulduk. Kendi memleketlerinden uzak düşen aynı seviyedeki bu bilim adamlarının hepsi birbirleriyle de çok iyi arkadaştılar. Bu ortam, Türkiye'de birçok alanda Alman ekolünün etkili olmasına yol açtı. Profesör Erwin Finlay Freundlich benim hocam oldu. Alman profesörlerin çoğu Freundlich'in odasına gelip sohbet ederlerdi. Bu aslında benim için büyük bir imkândı. Onların çoğunu bu sohbetler vesilesiyle tanımış oldum. Matematiğe çok meşhur bir matematikçi olan Richard von Mises geliyordu. Dr. Hilda Geiringer de gelenler arasındaydı; von Mises bunlar



arasında en mühimidir diyebiliriz. Felsefede Hans Reichenbach vardı, o daha gençti. Aslen fizikçiydi, fizik okumuş olmakla beraber felsefeciydi. O zamanlar disiplinler kesin sınırlarla birbirinden ayrılmamıştı, felsefeciler fizik ve matematik bilmelidirler şeklinde bir düşünce hakimdi. Sonraları Harvard'a gittiğimde orada da bu hocalarımın çoğuna rastladım.

Tabii bu hocalarımızın lisan sorunu olurdu. Türkçe bilmediklerinden derslerini İngilizce, Fransızca veya Almanca veriyorlardı. Ders sırasında anlattıklarını anında tercüme etmek gerekiyordu. Ben Freundlich'in derslerini İngilizce'den tercüme ederdim. O sıralar Almanca bilmediğimden, Freundlich dersi İngilizce verirdi. Sonra Geiringer'in matematik derslerini, diferansiyel geometriyi Fransızcadan tercüme ettim. Hocayla derse girerdik. O bir iki dakika konuşur sonra biz tercüme ederdik. Başkalarının düşüncesini aksettirmek, ne demek istediğini anlamak ve anlaşılacak biçimde yeniden

Dış Basında Paris Pişmiş

Harvard'daki Türk Kızı...

1937'de Bir Amerikan Gazetesinin Haberi...

Genç Türkiye omuzlarında öyle çok sorumluluk taşıyor ki... En önemlisi de ne tek partili sisteme, ne de demokrasiye dayalı bir ulus oluşturabilmek.

Harvard Üniversitesi'nde astronomi öğrenimi yapan 27 yaşındaki Türk kızı Paris Pişmiş de ülkesini tüm kalbiyle destekliyor. "Biz bağımsız bir ülkeyiz ve henüz yapılanma aşamasındayız. Kimsenin müdahalesi olmaksızın kendi sorunlarımızı çözmek ve Atatürk'ün çizdiği yolda ilerleyerek ülkemizi kalkındırmak istiyoruz," diyor Pişmiş. Türkiye'nin bir Cumhuriyet olarak yeterliğini kanıtladığını ve Hitler saflarına çekilmeye hiç mi hiç niyeti olmadığını da ekliyor sözlerine.

Varlıklı, eğitimli ve liberal bir aileden gelen Pişmiş, İstanbul Üniversitesi'nden mezun olmuş. Matematikçi olmanın yanı sıra yetenekli bir piyanist de olan Pişmiş, bilgisini artırarak İstanbul Üniversitesi'ndeki gözlemevinde daha yararlı olabilmek için, Harvard'da bir yıldır astronomi öğrenimi görüyor. İstanbul Üniversitesi'nde, 1933'de Hitler rejiminin başgöstermesiyle birlikte ülkelerini terketmek zorunda kalan birçok Alman profesör bulunuyor ve Türkiye'de en çok kullanılan yabancı dil olan Fransızcanın yanında İngilizce ve Almanca da gitgide yaygınlaşıyor.

Türkiye'yi gerek bilim ve sanat alanında, gerekse toplumsal yaşantı açısından batılı çağdaşlarıyla aynı düzeye getirebilmek için, Atatürk'ün çağdaşlaşma reformları doğrultusunda her türlü çaba gösteriliyor. Türk orkestraları ve konser sanatçıları seslerini yavaş yavaş dünyaya duyurmaya başladılar bile.

Ülkenin sanayii ve altyapısı da günden güne gelişme gösteriyor. Paris Pişmiş, genç Türkiye'nin en umutlu olduğu konulardan birinin, okur-yazarlık düzeyini artırmak olduğunu belirtiyor ve şöyle tamamlıyor sözlerini : "Şehirlerde okur-yazarlık düzeyi oldukça yüksek; köyleri de aynı seviyeye ulaştırmak için elimizden geleni yapıyoruz. Kuşkusuz, daha çok öğretmene, okula ve tüm bunlar için de zamana ihtiyacımız var. Ama gün geçmiyor ki gazetelerde, bir köyde okul açılmasına ilişkin övgü dolu bir haber yayınlanmasın."



Turkish Girl at Harvard Tells Aims of Country

By JANET JONES

Young Turkey is impressed with its responsibility. Upon its shoulders lies the task of building up a nation which will be dependent neither upon the totalitarian states nor upon the democracies,

MISS PARIS PISHMISH

despite the loans and cajoling of each.

"We are independent. We are still in a formative state. We wish to be left alone to work out our problems and develop our country along the lines that the late Ataturk charted," said small slight Miss Paris Pishmish, 27-year-old Turkish girl now studying astronomy at Harvard.

A product of the new Turkey, although she remembers something of the old, Miss Pishmish shook her jet black, bobbed hair—bobbed in her own style, she said—and declared that Turkey was

Carmen del Puerto'nun (Nisan 1993) Boletin de la Sociedad Mexicana de Fisica'daki yazısından alınmıştır.

Astronomi Alanında Kadınlar

"Türkiye'de kadınlar iyi bir mevkide bulunmaktadırlar. Benim birçok ünlü fizikçi, felsefeci kadın arkadaşlarım vardı, hatta onlardan biri, birkaç yıl öncesine kadar parlamento üyesi olarak önemli bir konumdaydı. Bu da gösteriyor ki onlar üzerinde herhangi bir sınırlama yoktur. Eğitimini Fransa'da tamamlamış olan bir başka kadın arkadaşım da sonradan Milli Rasathane'nin müdürlük görevini üstlendi. Buna karşılık ABD gibi çok gelişmiş bir ülkede, kadınlar üzerinde hala bazı baskı unsurları bulunmaktadır. Bu yüzden onların mücadelelerini savunmak için birtakım teşkilatlar kurulmuş bulunmakta, bunlar astronomi ve diğer alanlarda kadınların durumunu tartışmaktadırlar. Kadınlar mutlaka astronomi alanında eğitim görsünler diye bir iddiam yok; fakat bir türlü anlayamadığım nokta bu tür şeylere kararnamelerle, toplantılarla, protestolu gösterilerle karar alınmaya çalışılması. Bizler, küçük ve fakir bir ülkenin kadınları olarak bunu gerçekleştirip başarıya ulaştık. Her kadının kendi yolunu seçmesi yine kendi elindedir, buna teşkilatlarla, toplantılarla karar verilemez. Ben bu konudaki fikrimi açıkça ortaya koyuyorum, başka kadınların hoşuna gitmeyecek olsa da. Meksika'da bu konuda hiçbir sınırlama yoktur. Benim enstitümde çalışan kadınların sayısı oldukça fazladır; araştırmacıların yüzde 40'ından fazlası kadındır ve aldığımız maaş da aynıdır, arada bir farklılık söz konusu değildir."

Türkiye ve Atatürk

"Şimdilerde Türkiye'de ülkeyi geriye götürme yolunda bir eğilim gözlenmektedir. Benim dönemim, Atatürk tarafından gerçekleştirilen yeniliklere tesadüf eder, bunlar toplumda köklü değişiklikler meydana getiren devrimlerdi ve O'nun ölümünden sonra da bir süre sürdü, fakat son zamanlarda İran'daki gelişmeler ortamı bir parça etkiledi.

İlk bölümündeki olayların Türkiye'de geçtiği, "Müteveffa Prensesin Anıları" adlı kitapla ilgili olarak diyebilirim ki, belgelendirilmeye gerçekten önem verilmiş., Fakat onu okurken, yazarın Atatürk'ün devrimlerine bir parça karşı olduğuna dair bir izlenim edindim. Kenize Murad'ın annesi çok acı çekmiş olduğundan, belki de bunu normal karşılamak ge-



Paris Pişmiş Onuruna Verilen Astronomi Semineri

19 Ocak 1993'te Dr. Paris Pişmiş onuruna ülkemizde bir astronomi semineri düzenlendi. Seminerin açılış konuşmasını yapan UNAM (Meksika Milli Otonom Üniversitesi) rektörü Dr. José Sarukhán Dr. Paris Pişmiş'in önemini, " O bize Doğu'dan gelen bir yıldızdır" sözleriyle vurgulamıken, bu kurum tarafından verilen en yüksek üç payeye birden sahip olan Üniversitemiz bünyesindeki tek üyenin O olduğunu belirtti. Doctor Honoris Causa, Emekli Araştırmacı Payesi ve Milli Üniversite Ödülüne layık görülmüş; Dr. Arcadio Poveda ile Üstad Enrique Chavira da onun yolunu izlemişlerdir. IAUNAM (Meksika Milli Üniversitesi Astronomi Enstitüsü) direktörü Dr. Gloria Koenigsberger, diğer meslektaşları adına, üzerinde, "Bütün bir ömür boyu devam edecek bir çalışma dileğiyle Paris Pişmiş'e" ibaresi yazılı bir altın madalyayı kendisine takdim etti.

Madalya takdiminden sonra, 11 konferansçının katılımıyla gerçekleşen ve tüm gün devam eden akademik oturum Nabor Carillo açıldı. Oturum Nabor Carrillo salonunda gerçekleştirildi. Katılanlar arasında IAUNAM'in akademik personeli dışında, Stokholm Rasathanesinden Dr. Per Olof Lindblad, Yale Üniversitesinden Dr. Dorrit Hoffleit ile AAVSO başkanı Dr. Janet Akyüz Mattei gibi özel davetliler de bulunuyordu. Öğleyin, Üniversitemiz kampüsündeki açık hava botanik bahçesinde yer alan Ignacio Chávez seminer biriminde bir yemek verildi. Ve akşam üzeri Dr. Gloria Koenigsberger tarafından yapılan bir konuşmayla oturum son buldu. ["A Través del Prisma", *IAC*, 3 (1994) (İspanya'da yayımlanan Kanarya Adaları Astrofizik Enstitüsü Dergisi)]

ifade etmek, oldukça yorucu bir işti fakat o günlerin şartları böyleydi. Bu vesileyle modern astronomiyi de öğrenmiş olduk.

Freundlich bana bir tez konusu verdi. Galaksimizin dönmesi, o zamanlar henüz on senelik yeni bir fikirdi. Bu konuda bir tez yazarak 1937'de doktoramı yaptım. Ali Yar Bey, von Misesve Freundlich jürimde bulundular. Tezin konusu tam olarak "Galaksinin Kinetamiği ve Dinamiği" idi. Hâlâ da bu konuya dair çözülememiş problemler vardır ve ben bu problemlerle halen uğraşırım. Bunlardan biri de şudur. Galaksimizin döndüğünü Ian Oort, 1927-1928'de kati olarak ispatlamıştı. Fakat o formüllere bir de K terimi koyarlardı, bu K teriminin ortalama olarak 0 olması lazımdır. Bazı yıldızlar değişik yönlere doğru giderler, ama bir vasati dönme hızı bulunur. K teriminin 0'a çok yakın olması gerekir. Ama bazı parlak yıldızlarda bu böyle olmuyordu. Bunlarda K terimi pozitif oluyordu, +5, +6, +7 olabiliyordu. Bundan, galaksi sirküler olarak dönmüyor sonucu çıkıyordu! Sönük yıldızlarda o terim biraz daha küçük oluyor. Ben bunun neden böyle olduğu üzerinde çalıştım. Birçok ihtimal vardı. Freundlich benim tezimi çok önemli buldu. Birçok yeni fikirler veriyormuşum. Bu benim hayatımı halen de işgal eden bir olaydır. Problemlerde yeni bir fikir görmek, bence o problemi çözmekten hep daha önemli oldu. Dinamik ve kinematik benim hayatımda hep tayin edici bir araştırma konusu olmuştur. İnsanın kendini yetiştirmesi doktora yapmakla bitmiyor. O zamandan bu yana o günkü bilgilerimize aykırı düşen

rekir. Ailemden duyduklarım ve hafızamdakilerle kitapta yazılı olanların uyuşup uyuşmadıklarını anlamak için kitabı büyük bir ilgiyle okudum. Fakat herşeye rağmen yazar, sonradan yaşamını Türkiye'den ayrı sürdüremedi."

Halen Üzerinde Çalıştığı Konulardan Bazıları... Galaksilerin Gelişimi

Bugünlerde astrofizik camiasını ilgilendiren ve özellikle birçok sorunun çözülmesinde anahtar olabilecek genel konular arasında, Prof. Pişmiş, yıldızların ve galaksilerin oluşumu ve gelişimine dikkat çekiyor ve kendisinin bu konuda yoğun bir şekilde çalıştığını belirtiyor. "Şu anda aktif galaksileri inceliyoruz, amacımız bunların faaliyet içinde olup olmadıklarını tespit etmek. San Pedro Martir teleskopu ile morfolojik gözlemlerde bulunduk ve Roque de los Muchachos'daki Isaac Newton teleskopuyla hız gözlemlerini gerçekleştirdik. Şu anda gözlemimiz dahilinde muhtelif galaksiler bulunmakta, bunlardan bir tanesi üzerinde çalışıyoruz, kısa bir süre sonra da bir diğeri üzerinde inceleme yapacağız ve az enerjili, küçük ölçüdeki faaliyetin nasıl olduğunu görmek amacıyla diğer galaksiler üzerinde de çalışmalarımızı sürdüreceğiz. Gelecekte, az da olsa faaliyet gösteren bu galaksilere dayanarak, fiziksel yönden kabul edilebilir bir model oluşturmak hedeflerim arasında."

Samanyolundaki Faaliyet

Bizim galaksimize gelince Pişmiş, çok hafif de olsa onun faal olduğuna inanıyor. "30 yıl önce, merkezin 3 Kpc bölgesinde, bize doğru merkezden dışarıya yayılan, 21 cm'lik nötr hidrojen radyo dalgaları keşfedildi. Bu da gösteriyor ki, bir şeyler merkezden çıkarak bize doğru gelmektedir. Bu çok çarpıcı bir keşifti, o zamandan beri kolların galaksinin merkezinden çıktığını düşünmeye başladım. " Fakat daha sonra, kolların dışarıya doğru açıldığı ve kendi üzerlerine kapandıkları gerçeği karşısında düşüncesini değiştirmek zorunda kaldığını belirtiyor. " Değiştirdiğim varsayımım, M31'deki kolların oluşumunu çok iyi açıklamaktadır. Hemen hemen aynı zamanlarda kesafet dalgaları varsayımı ileri sürüldü ve büyük ölçüde kabul gördü. Yoğunluk dalgaları kıvrılmalara karşı kolların şekillerini izah etmekle birlikte, kolların kökenini açıklamıyordu; halbuki benim varsayımım bunu da içeriyordu."

Karanlık Madde

Prof. Pişmiş dinamik vasıtalarla belirlenen bir yığının değişik yollarla gözlemlenen yığından neden daha büyük olduğu sorusunun cevabını vermek için karanlık maddeye bakmanın gerekli olduğuna inanıyor. "Bu pek büyük olmayan, yarım milyon yıldızdan oluşan küresel kümelerde görülebildiği gibi, bizim galaksimizde ya da galaksi gruplarında da tesadüf edilebilir. Dinamik yığın ile gözlemlenmiş yığını karşılaştırdığımız her yerde gördük ki, gözlemlenmiş yığın çok daha küçüktür. Bu nedenle, yığınların kesafetinde bir eksiklik söz konusu ve sandığımız kadarıyla, kendisini göstermeyen bir karanlık cismin de varlığı söz konusu olabilir. Bunun etkisi teorik yönden yıldızların hareketleriyle hissedilmektedir ve bu hareketler de yığını tespit ederken başlangıç noktası olarak alacağımız bir dengenin varlığını ortaya koymaktadır. 'Dimanik yığın' adı verilen, yani dinamik yönden belirlenmiş olan, her zaman büyük olarak ortaya çıkandır. O halde, görmediğimiz, ama ağırlığa etki eden bir yığının varlığı söz konusudur. Galaksilerin yığınlarının kesafeti gördüğümüzün iki katı olabilir, zira diğer yarısını göremiyoruz. Kendi galaksimizde de karanlık bir cismin ya da yığının varlığını belli eden göstergeler vardı."

Son elli yılın astronomisindeki gelişmeleri yakından takip eden Paris Pişmiş bu gelişmeler hakkında kendisinin ve beraber çalıştığı araştırmacıların görüşlerini içeren bir kitap yazmaya başlamış bulunmaktadır. "Öyle kısımlar var ki beni heyecanlandırıyor, önümüzde henüz şüpheli hususlara doğru bir yol açılmış bulunuyor. Bu kitaba bir isim bulmak pek kolay olmayacak, ama 'Hareketli bir Evrene Doğru' olabilir." Bütün bu süre içinde astronomiye duyduğu tutkuyu cüretkar varsayımlarda bulunmaya yöneltti. Günün birinde bu varsayımlar belki kabul görecek, belki de unutulacak. Birçokları onun alışılmışın dışında, zamanın çok ilerisinde olduğunu söylemektedirler. Paris bu yakıştırmalara şöyle cevap veriyor: "Eğer hepimiz alışıldığı şekilde hareket etmiş olsaydık, bilim yerinde sayar ve hâlâ Aristo'nun zamanında bulunduğu seviyede kalırdı."


Paris Pişmiş





onur doktorası töreninden...

birçok gelişme oldu. Bunları takip etmek aslında bilime borcumuzdur diye düşünüyorum. Buluşlar yapabilmek, bilimi ileriye götürmek, sorulara cevaplardan daha fazla önem vermekle olabiliyor.

Doktoramı verdikten sonra bir yıl İstanbul'da kaldım.Bu süre zarfında tezimi yayıma hazırladım. Tezimde vardığım en önemli sonuç, Galaksimizle ilgili basit bir dönme yasasının K terimini açıklamaya yetmeyeceği idi. Bu çalışma, 1938 yılında İstanbul Üniversitese'nin yayınları arasında çıktı. Freundlich ailemle konuşmaya gelip, büyük bir rasathanede bir müddet kalırsam iyi olacağına, bunun çok daha istifadeli olacağına ailemi ikna etti. Daha sonra Harvard'a benim için mektup yazdı. Benim için, dünyanın en önemli astronomi merkezlerinden Harvard Rasathanesi'nde bir yıllık bir burs ayarladıktan sonra kendisi 1937 sonbaharında Prag'daki Charles Üniversitesi'ne ders vermeye gitti.

Harvard'da yıldızların değişkenliği ve (eğer varsa) dönemlerini belirlemek amacıyla yapılan uzun vadeli bir projede çalışacaktım.

Oradan müspet cevap gelince, Amerikan Dış Hatları'na ait "Excalibur" adlı gemi ile 1 Kasım 1938'de ülkemden ayrıldım. Daha önceki en uzun yolculuğumun İstanbul - Bilecik arası olduğu düşünülecek olursa, bu benim ilk gurbetimdi. Gemimiz Napoli'ye yanaştığında, aslında Pompei'ye gitmek istememe rağmen, çalışır durumda bir rasathane görme merakı beni Capodimonte Rasathanesi'ne sürükledi. Bu ilginç rasathane, henüz 27 yaşındaki genç ve heyecanlı bir astronomi öğrencisi için o yolculuğa ait unutulmaz bir anı olarak kaldı. 20 günlük yolculuktan sonra, 21 Kasım 1938'de Boston'a vardık. Boston'da bana Harvard bursunu sağlayan Dr. Harlow Shapley'in asistanı Jessica Mohr beni karşıladı. Harvard'daki güzel günlerim böylece başlamış oldu. Dost bir ortamda, çok verimli araştırmalar yapma şansını elde etmiştim. Harvard, benim için büyük bir şanstı. Orada, gerçek bir astronomun, bir alanda uzmanlaşmadan önce astronominin tüm branşlarında belli bir düzeyin üzerinde bilgi sahibi olması gerektiğini öğrendim. Erken uzmanlaşma bir açıdan verimi artırır gibi görünse de, uzun vadede sağlam bir teorik eğitimden yoksun olmanın birçok zararı olacaktır. Teorinin, genel bilginin önemini kavrama, özellikle bilginin bu kadar yaygınlaştığı günümüzde çok önemli. Harvard'da yaşam standartlarım çok da iyi değildi doğrusu, ama kazanımlarım o kadar fazla oldu ki, zorluklar bana hiçbir zaman önemli görünmedi.



Harvard'ın rasathane ve enstitüsü daima çok önemli ve birinci sınıf olmuştur. Avrupa'da ça-

Yayınları

1. "ON THE INTERPRETATION OF THE K-TERM" P. Pişmiş Publ. Istanbul. University Observatory, 1938.

2. "A GRADIENT OF SELECTIVE AND GENERAL ABSORPTION IN THE REGION OF H AND X PERSEI" P. Pişmiş Harvard Bulletins, No. 915, 1941.

3. "THE PERIOD-LUMINOSITY AND THE PERIOD-SPECTRUM RELATIONS OF CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 101-204, 1945.

4. "AN INVESTIGATION ON DIFFERENTIAL GALACTIC ROTATION" P. Pişmiş y A. Pricto Astrophysical Journal, Vol. 101, 314, 1945.

5. "THE REFLECTION EFFECT IN ECLIPSING BINARY STARS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 104, 141, 1946.

6. "THE SPECTROSCOPIC BINARY κ ORIONIS" P. Pişmiş, G. Haro y O. Struve Astrophysical Journal, Vol. 104, 509, 1950.

7. "DYNAMICS OF A DOUBLE CLUSTER SYSTEM AND THE DOUBLE CLUSTER IN PERSEUS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 6, p. 5, 1953.

8. "THE ORION NEBULA CLUSTER AND ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. Pacific, Vol. 60, p. 90, 1954.

9. "STUDY OF THE ORION NEBULA CLUSTER AND OF ITS SURROUNDINGS" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacub. No. 10, 1954.

10. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERVED NUMBER OF STARS IN A CLUSTER I." P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 11, 1954.

11. "ON THE PERIOD-LUMINOSITY RELATION IN CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. pacific, Vol. 67, 253, 1955.

12. "ON THE STAR CHAINS IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CLUSTER NGC 2244" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 13, Vol. 2, 23-23, 1955.

13. "A NEW CLUSTER IN AURIGA" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacu., No. 14, Vol. 2, 41-43, 1956.

14. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERED NUMBER OF STAR IN A CLUSTER II" P. Pişmiş Bol. Tonant. Tacub. No. 15, Vol. 2, 1956.

15. "A NEW GALACTIC CLUSTER IN PUPPIS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 16, Vol. 2, 1957.

16. "NEW STAR CLUSTERS IN SOUTHERN REGIONS" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 18, Vol. 2, 1959.

17. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATIONS FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Astron. Journal., Vol. 65, 56 (Abstract), 1960.

18. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATION FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Boletin de los observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 3-6, 1960.

19. "AN ELEMENTARY THEORY FOR THE FORMATION OF ARMS IN SPIRAL GALAXIES" S.S. Huang y P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 1960.

20. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Astron. Journal, Vol. 496, (Abstract), 1960.

21. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 21, Vol. 3, 3, 1961.

22. "THE FORMATION OF SPIRAL STRUCTURE IN A GALAXY" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 23, Vol. 3, 127-133, 1963.

23. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 26, Vol. 4, 8-14, 1965.

24. "ON THE DETERMINATION OF THE ANGULAR MOMENTUM OF A GALAXY" P. Pişmiş Astronomical Journal, Vol. 71, 175A (Abstract), 1966.

25. "PROBLEMS RELATED TO THE RECTIFICATION OF SPIRAL GALAXIES" P. Pişmiş in Modern Astrophysics: A Memorial to Otto Struve, (ed. M. Hack, Gauthiers Villars), p. 319, 1967.

26. "ON THE WAVY NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş IAU Symposium en Erevan, Armenia (en ruso) "Galactic Structure", p. 429, 1968.

27. "THE MAGNETIC FIELD REVERSAL AS A COROLLARY TO A MECHANISM OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 4, 229-232, 1968.

28. "STUDIES ON STAR CLUSTERS. (NGC 2175)". P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 219, 1970.

29. "ON A COROLLARY TO THE MAGNETIC DIPOLE THEORY OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş in "The Spiral Structure of our Galaxy" IAU Symposium No. 38, en Basilea, Suiza (Ed. W. Becker y G. Contopoulos) Reidel Pub., p. 425, 1969.

30. "STUDIES ON STAR CLUSTERS: THE OPEN CLUSTER 'I'9" P. Pişmiş Boletin de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 293, 1970.

31. "AN INTERPRETATION OF THE CHANGES OBSERVED IN V1057 CYGNI" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 131, 1971.

32. "LIGHT VARIATION OF AN R GB STAR IN SCULPTOR" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 1967, 1972.

33. "INTERNAL MOTIONS IN THE EMISSION NEBULAE NGC 6164-6165" P. Pişmiş Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 5, 449 (Abstract), 1972.

34. "NOTE ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 360 (Abstract), 1974.

35. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS I. THE RADIAL VELICITY FIELD OF NGC 6164-6165"

36. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş Bull. Amer. Astr. Soc., Vol. 6, 208 (Abstract), 1974.

37. "WAVES IN ROTATION CURVES OF GALAXIES AS POPULATION EFFECTS" P. Pişmiş in "Galaxies and Relativistic Astrophysics", Prof. of the First European Ast. Meeting, Atenas, Grecia, (Ed. B. Barbanis y J.D. Hadjidemetrou), Reidel Pub., p. 133, 1974.

38. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS, II. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Rev. Mexicana Astron. Astrof. Vol. 1, 121, 1974.

39. "STUDY OF A TRIPLE NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Bull. Amer. Astr. Soc. Vol. 7, 356 (Abstract), 1975.

40. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTION?" P. Pişmiş en IAU Simposium No. 68, "Dynamics of Stellar Systems", Besancon, Francia (ed. A. Hayli) Reidel Publ., p. 243, 1974.

41. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF IC 443" P. Pişmiş y M. Rosado Mem. Soc. Astron. Italiana, Vol. 45, 709, (Abstract), 1974.

42. "INTERNAL MOTIONS IN II REGIONS. III. THE NEBULAR COMPLEX NGC 2467" P. Pişmiş y M.A. Moreno Rev. Mexicana de Astron. Astrof., Vol. 1, 373, 1976.

43. "STUDY OF A TRIPLE EMISSION NEBULA IN ORION" P. Pişmiş e I. Hasse Astrophys. Space Sci., Vol. 79, 1976.

44. "THE VELOCITY FIELD OF THE H II REGION NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 8, 536, Abstract, 1976.

45. "GALAXIES" Holmberg, E.B., Nilson, P., Tammann, G.A., Arp., H., Voronstsov-Velyaminov, B.A., Westerlund, B.E., Ables, H.D. y Pişmiş, P. Trnas. IAU, Vol. 16A, Part. 3 (ed. G. Contopoulos), Reidel Pub., p. 1, Reporte, 1976.

46. "ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2175" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 59, 1977.

47. "INTERNAL MOTIONS IN H II. REGIONS IV. THE RING NEBULA NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 209, 1977.

48. "A STUDY OF THE DIAMETER AND LUMINOSITY FUNCTION OF OPEN CLUSTERS BASED ON STARCOUNTS" P. Pişmiş and S. Bozkurt Astron. Astrophys. Suppl., Vol. 30, p. 81-87, 1977.

49. "INTERNAL MOTIONS IN THE PLANETARY NEBULA M1-65" P. Pişmiş Y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 9, 601, Abstract, 1977.

50. "REMARKS ON OUR PRESENT KNOWLEDGE OF MASSES OF GALAXIES" P. Pişmiş y L. Maupomé Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 319, 1977.

51. "INTERNAL MOTION IN H II REGIONS. V. THE PLANETARY NEBULA M1-67 POSSIBLY AN H II REGION" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, 271, (No. 2), 1979.

52. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VI. S 140 AND THE ASSOCIATED CO CLOUD" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 331, 1979.

53. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VII. THE EMISSION NEBULAR COMPLEX S 147, S 148, 149" E. Recillas-Cruz, P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 337, No. 4, 1979.

54. "DETECTION OF A REFLECTION COMPONENT IN COMPACT H II REGIONS S 106, 148, 152 BY THE USE OF A FABRY-PEROT ETALON AS A FILTER" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Society, Vol. 10, p. 625, 1979.

55. "KINEMATICS OF SPIRAL AND IRREGULAR



lışan tüm astronomlar sık sık oraya gelir, konferanslar verirler. Bu vesileyle çok kişiyle tanıştım. Bilgi saham, bakış açım böyle bir ortamda çok genişledi. Ben Harvard'da bulunduğum sıralar summer school (yaz okulu) başladı. 1939'da Shapley'in girişimiyle gerçekleştirilen ilk yaz okulu uygulamasında ben de vardım. J. H. Oort, E. Freundlich, van de Kamp, okuldaki seminerlere katılan astronomlardan birkaçıydı. Amerika'ya aslında bir sene için gitmiştim. Ama, yaz okulu kapanır kapanmaz İkinci Dünya Savaşı çıktı. İkinci Dünya Savaşı bütün dünyayı olduğu gibi, benim geleceğe ilişkin planlarımı da altüst etti. Ailem, "Sen daha iyi bir yerdesin, orada kal" dedi bana. Harvard direktörü de bana yeniden iş verdi ve böylece iki yıl daha orada kaldım. Arkadaşlarımdan bazıları Amerika'da kaldı, bazıları da ülkelerine geri döndüler. Harvard'dayken 100 000 civarında plaktan oluşan zengin koleksiyondan yararlanarak değişen yıldızlar üzerine de çalıştım. Bu yıldızların parlaklığı günden güne değişebilir. Plaklara bunların parlaklıklarındaki değişimler kaydedilir ve bunlar sonradan istatistik olarak değerlendirilerek periyodu, açıklığı bulunur. Bu, günümüzdeki ileri teknolojiyle karşılaştırıldığında basit bir iş gibi görünse de, o günkü koşullar göz önüne alındığında büyük bir aşamadır.

Harvard'da ayrıca başka mevzularda da çalıştım. Yıldızlar bizim galaksimizde toplu olarak da gözükür. Bunlara yıldız kümeleri diyoruz. Bazı yıldız kümeleri Samanyolu içindedir. Bu kümelerden biri çiftir. Bu gerçekten fezada çift midir, yoksa birbirine çok mu benziyor yoksa, onları böyle gördüğümüz için mi öyle düşünüyoruz? Harvard'da çalıştığım konulardan biri buydu. Bunların hakikaten birbirine yakın olduğunu, fiziki olarak bağlantılı olduğunu buldum. Ve bunu tespit etmek çok hoşuma gitti. Bu tespitimde bana, dinamik yol gösterdi. Özellikle de, dinamiği iyi bilen bir astronomun, yıldızların bir çevre dışına çıkamayacağı önermesi beni harekete geçirdi. Aslında bu hep böyle olmuştur, birşey bir fikir verir, sonra onun yarattığı kıvılcım sorularla büyüyen bir ateş olup, merakımı tutuşturur. Bu araştırma da öyle başladı.

Bir astronom bazen basit şeylerle uğraşır, fakat teoriyi iyi sindirmiş , sağlam bir temel atmışsa yeni bir buluş yapıldığında, bu sağlam temel üzerindeki yapıda o da yerini bulur. Matematik ya da fizik bilmeyen çok iyi astronomlar da olabilir, fakat teorisi güçlü olanlar işlerini tabii ki çok daha büyük bir şevkle yaparlar.

İkinci Dünya Savaşı yılları zordu, Profesörler hep savaş için çalışıyorlardı. Harvard'dan uzaktılar, Üniversite'de çok az kimse kalmıştı. Bu dönem, bilimsel çalışmaların azaldığı bir dönem oldu. Ancak diğer taraftan teknik ilerledi. Teknoloji, savaşı takip eden yıllarda birden bir sıçrama



Paris Pişmiş'in kızı E. RECİLLAS ve torunu G CRUZ GONZALEZ ile yaptığı ortak yayınlardan biri.

GALAXIES" P. Pişmiş in Photometry, Kinematics and Dynamics of Galaxies. Proceedings of a Conference held at the University of Texas, Austin, p. 235, 1979.

56. "A MECHANISM FOR THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF SPIRAL ARMS IN A GALAXY" P. Pişmiş in "The Large-Scale Characteristics of the Galaxy", IAU Symp. 84, W.B. Burton (ed), p. 145, 1979.

57. "FABRI-PEROT INTERFEROMETRY OF EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş Symposium on "Recent Advances in Observational Astronomy", H.L. Johnson, C. Allen (eds), p. 1973, 1961.

58. "EVIDENCE FOR NON-ISOTROPIC MASS-LOSS FROM CENTRAL STARS OF SOME EMISSION NEBULAE" P. Pişmiş IAU Symp. 83, Eds. de Loore, Gassi, 1979.

59. "THE EMISSION NEBULAE S152 AND S153: POSSIBLE NON-COEVAL FOR-MATION WITHIN AN INTERESTELLAR CLOUD" P. Pişmiş (Abstract) Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 11, p. 628, 1980.

60. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VIII. THE NEBULAR COMPLEX S152-S153" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof. 5, 39, 1980.

61. "FABRY-PEROT RADIAL VELOCITIES OF S 274: A PLANETARY NEBULA" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Astr. Astrophi. 97, 398, 1981.

62. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. IX. THE BIPOLAR NEBULA S 106" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astroph. 5, 79, 1981.

63. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. X. ARE THERE OPTICAL H II REGIONS ASSOCIATED WITH THE ORIGEM LOOP?" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. Astr. Astrof., Vol. 5, p. 161, 1982.

64. "THE ROTATION CURVE OF OUR GALAXY. HOW WELL DO WE KNOW IT?" P. Pişmiş Rev. Mex. de Astron. y Astrof. 8, 65, 1983.

65. "THE VELOCITY FIELD OF S308. THE RING-NEBULA AROUND THE WNS HD 50896" P. Pişmiş y A. Quintero IAU Symp. 99, in Wolf Rayet Stars: Physics, Evolution (Eds. de Loore, Willis, p. 305, 1982.

66. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XI. THE EMISSION NEBULA SHARPLESS 206" P. Pişmiş e I. Hasse Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 5, 1982.

67. "THE MASSES OF SPIRAL GALAXIES" L. Mazzonni, P. Pişmiş y L. Aguilar Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 6, 1981.

68. "FAREWELL ADDRESS" P. Pişmiş II LatinAmerican Astronomical Meeting IAU. Mérida, Venezuela, Rev. Mex. de Astron. y Astrof., p. 19-23, 1981.

69. "FABRY-PEROT INTERFEROMETRY: ASTRONOMICAL APPLICATIONS" P. Pişmiş Rev. Mex. de Fisica, Vol. 29, p. 1, 1982.

70. "THE DAWN OF ASTROPHYSICS IN MEXICO" P. Pişmiş presented at the Simposium History of Astronomy in Mexico" (ed. M.A. Moreno), 1981.

71. "THE GALAXY AND ITS DYNAMICAL EVOLUTION" P. Pişmiş Lecture at Preparatory No. 6, "Extensión Académica: Astronomía: Apuntes" No. 1, p. 5, 1982.

72. "ON THE ORIGIN OF TIGHTLY WOUND SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş, E. Moreno Astrofizika (Soviet Journal), Vol. 20, p. 7, 1984.

73. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. XII. S162 AND NGC 7682" P. Pişmiş, M.A. Moreno e I. Hasse Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 8, 51, 1983.

74. "ON THE ROTATION LAW OF THE GALAXY" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium 106, p. 107, 1983.

75. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA NGC 6803" E. Recillas-Cruz y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astr. Society, London, Vol. 210, p. 57, 1984.

76. "BI-POLAR EJECTION OF MATTER FROM HOT STARS" P. Pişmiş NASA Colloquium, 1984.

77. "LUIS ENRIQUE ERRO" P. Pişmiş Published in the Italian Journal Astronomia, 1984.

78. "EVOLUTION OF A GALAXY BY THE TENSOR VIRIAL THEOREM" P. Pişmiş y E. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 9, 171.

79. "KINEMATICS OF SPIRAL GALAXIES ON OVERVIEW" P. Pişmiş Invited Review Paper. Presented at the IAU Latin-American Meeting of Rio de Janeiro, Brazil. Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 79, 1984.

80. "A TRIGGERING MECHANISM FOR STAR FORMATION IN W5A/S201" P. Pişmiş, I. Hasse, M.A. Moreno BAAS, Vol. 16, 959, 1985.

81 "EVOLUTION OF VELOCITY DISPERSION IN SOME COLLAPSING SPHEROIDAL DISTRIBUTIONS OF MASS" E. Moreno y P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 12, p. 109,1986.

82. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS XIV. THE BRIGHT-RIMMED REGION S 135: A BLISTER PHENOMENON?" P. Pişmiş, I. Hasse y M.A. Moreno Rev. Mex. Astron. Astrof., 14, 131, 1986.

83. "INTEGRAL PARAMETERS OF GALAXIES AND THE EVOLUTION OF THE LATTER" In: Temas Selectos de Astrofísica, p. Compiled by: M. Peimbert, Fac. de Ciencias, UNAM, 1984.

84. "MAGN: MILDLY ACTIVE GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş Proceedings IAU Symposium, Trieste, p. 679, (Reidel Publishing Company), 1986.

85. "TIGHT NUCLEAR SPIRALS OBSERVATIONAL EVIDENCE OF NUCLEAR ACTIVITY" P. Pişmiş y E. Moreno Proceedings of the Observational Evidence of Activity of Galaxies", (Eds. Khachikian, Fricke, Melnick) p. 477, 1986.

86. "COMMENTS ON ACTIVITY IN GALACTIC NUCLEI AT ALL SCALES OF ENERGETICS" P. Pişmiş Review paper Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 14, p. 108, 1987.

87. "THE EMISSION OBJECT SHARPLESS 207: IS IT A PLANETARY NEBULA?" P. Pişmiş, I. Hasse A. Quintero Rev. Mex. Astron. y Astrof., Vol. 14, p. 483, 1987.

88. "STATISTICAL PROPERTIES OF LOBES AND JETS. I. GALAXIES WITH KNOWN HUBBLE TYPES" P. Pişmiş y Ana Ma. Cervantes Rev. Mex. Astron. Astrofis., Vol. 14, p. 168, 1987.

89. "ASTRONOMY IN MEXICO TOWARDS ITS PRESENT EPOCH" P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. y Astrof., 14, 15, 1987.

90. "ELLIPTICITY AND TWISTING OF ISOPHOTES IN A DISSIMILAR SYSTEM" E. Moreno y P. Pişmiş Monthly Notices of the Royal Astron. Society. Vol. 232, p. 705, 1988.

91. "A WAVY ROTATION CURVE AND CONSEQUENCES THEOREF." P. Pişmiş Proceedings of Symposium "The Outer Galaxy" (Lecture Notes in Physics, Springer Verlag). Eds. Blitz, Lockman, p. 61, 1987.

92. "THE VELOCITY STRUCTURE OF THE PLANETARY NEBULA ARELL 78" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

93. "KINEMATICS AND MORPHOLOGY OF THE PLANETARY NEBULA A 78. A MODEL" P. Pişmiş and M.A. Moreno IAU Symposium 131, 1987.

94. "RADIO CONTINUUM OBSERVATIONS OF THE BARRED GALAXY NGC 4314" P. Pişmiş y A. García Barreto IAU Symp. 115, p. 626, 1987.

95. "THE REALM OF THE GALAXIES" P. Pişmiş Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, p. 150, 1988.

96. "FORMATION OF BI-POLAR SPIRAL FEATURES IN GALACTIC NUCLEI P. Pişmiş, E. Moreno Presented at the XX General Assembly of the IAU, Baltimore, 1988.

97. "ENHANCEMENTS IN PLANETARY NEBULAE; DIRECTIONAL EMISSION OF PLASMA: A MODEL." P. Pişmiş Presented at the Tex-Mex Meetings. Rev. Mex. de Astron. y Astrof., Vol. 18, p. 75, 1989.

98. "STRUCTURE IN GALACTIC BULGES: RING OR TIGHT SPIRAL?" P. Pişmiş and E. Moreno in Bulges of Galaxies B.J. Jarvis and d.M. Terndrup (eds), p. 251, 1990.

99. "THE YOUNG AND ACTIVE H II REGION S 152 AND SEQUENTIAL FOR-MATION OF SMALL NEBULAE IN INTERSTELLAR CLOUDS" P. Pişmiş Astronomy and Astrophysics, Vol. 234, p. 443, 1990.

100. "INFRARED STUDIES OF H II REGIONS: THE SHARPLESS REGIONS S 148, 184, 198, 206 AND 269" P. Pişmiş y A. Marques in press: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1991.

101. "COLLIMATED BIPOLAR OUTFLOW AND THE FORMATION OF NUCLEAR SPIRALS: POSSIBLE ROLE OF MAGNETIC FIELDS" P. Pişmiş, E. Moreno and J.A. García-Barreto IAU Symp. 140 (eds. Bork, Kronberg, Wielebinski), p. 447, 1989.

102. "OPTICAL AND INFRARED OBSERVATIONS OF THE H II REGION S 201. A. Marques, J.P. Phillips, J.M. Vilchis, P. Pişmiş and A Riera Astr. and Astrophys. Vol. 229, p. 235, 1989.

103. "A COMPARATIVE STUDY OF MORPHOLOGY AND VELOCITY FIELD OF THE EMISSION NEBULAE S153, S207, S211, S212 AND A71." P. Pişmiş and A. Quintero Publ. Astr. Soc. of the Pacific, 103, 843, 1991.

104. "KINEMATICS OF THE PLANETARY NEBULA H65 A PROGRESS REPORT" P. Pişmiş, M. Manteiga, A. Marques, G. Cruz-González Proceedings of the IAU Symposium 155, 1993.

105. "A SIMPLE MODEL TO FIT ROTATION CURVES" E. Moreno & P. Pişmiş Rev. Mex. Astron. Astrof., Vol. 25, p. 111, 1993.

106. "ON THE FORMATION OF SPIRAL AND RING-SHAPED FEATURES AROUND GALACTIC NUCLEI" P. Pişmiş and E. Moreno Astronomical Journal, November 1993.

107. "MORPHOLOGY, KINEMATICS AND DYNAMICS OF BULGES OF SPIRALS I KINEMATICS OF THE BULGE OF NGC 5055: A MAGN" Astron. Journal, Vol. 109 p. 140, 1995.



1973 yılı, Astronomi Enstitüsü.

Hocaların Hocası Paris Pişmiş

Şükrü Bozkurt
E.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi Bölümü Başkanı

Paris Hocayı üniversiteyi bitirdiğim 1963 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesinde tanıdım. Daha doğrusu biraz uzaktan bize Türk Astronom diye tanıtıldı. O zaman da, her zaman olduğu gibi nazik, alçak gönüllü, insana yukarıdan bakmayan bir bilimciydi. Aradan yıllar geçti, bizler de kaderin bir cilvesi olmalı, astronomi alanında çalışmaya başlamıştık.

Paris Hoca hem astronomiyi hem de ülkesini çok seviyordu. Kızılırmak Hocamız kendisini konferans vermeye Türkiye'ye davet ettiğinde, yeni kurulan rasathaneyi ziyaret etmiş, bu mütevazi kuruluşu görmekten memnun olmuştu. 8 Haziran 1966 günü Rasathane Anı defterine şunları yazmış:

"Ege Üniversite Rasathanesini ilk defa görmek bende büyük bir heyecan uyandırdı. Az zaman zarfında kurulan Astronomi Kürsüsü ve bu Rasathane hakikaten büyük bir başarı sayılır şüphesiz. Rasathaneyi kuran meslektaşlarımızı, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ı ve Dr. Rümeysa Kızılırmak ve diğer arkadaşları candan tebrik eder, parlak istikbal temenni ederim.

Paris Pişmiş"

Paris Hocamız Türkiye'de astronominin ilerlemesi için günümüze kadar eksilmeyen bir enerji ile çaba gösteriyor. 1972 yılının Eylül ayında Uluslararası Astronomi Birliğinin (IUA), Atina'da yapılan bölgesel toplantısına Türkiye'den de çok sayıda meslektaşımız katılmıştı. bu benim katıldığım ilk yurtdışı toplantı olduğundan, astronominin o güne değin adını duyduğum ünlülerini görmüş oluyordum. Bu bölge toplantısı,Hocalarımız Prof. Dr. Nüshet Gökdoğan, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak, Prof. Dr. Paris Pişmiş ve birçok meslektaşımızın Ulusal Rasathane nasıl kurulsun, işe neresinden başlayalım tartışmasını yaptıkları, Ulusal Rasathane'nin temelinin fikren atıldığı önemli bir toplantı oldu.

1980'li yıllardan itibaren de bu konudaki çalışmalar başladı. Rüyamızın gerçekleştiği bu günlerde, Paris Pişmiş'in Ulusal Rasathanenin fikir babalarından biri olduğunu anımsamak ve çabaları için teşekkür etmek isteriz. Paris Pişmiş Hocamız kırk yılı aşkın bir zamandan beri Meksika'da çalışıyor; hem Türk hem Meksika vatandaşıdır. Onun için sadece insan önemlidir. İnsanlar arasında dil, din, renk ayrımı hiç önemli değildir. Hemen her ülkede yakın dostları, meslektaşları vardır. Herkes için elinden gelen yardımı yapar, ben de Paris Hocamızın sağladığı olanaklarla 1974 yılında bir yıl, 1980 yılında altı ay Meksika Devlet Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışma mutluluğuna eriştim.

Puabla şehrindeki Tonanzintla Rasathanesinde 1 m'lik teleskopla gözlemler yaptık. Paris Hoca bu koca teloskobun kubbesinde, platform üzerinde saatlerce sabırla bekler, bu sırada bize astronomi anlatırdı. Meşhur astronomların bir çoğunun özelliklerini, hobilerini kendisinden zevkle dinlemişizdir. Her şeye iyi yönünden bakarak, bilimsel çalışmaları, gözlem yapmayı, yorucu hesaplamaları zevkli hale getirmeyi bilir. Sonuçlar beklendiği gibi çıkmadığında "bu işle biraz daha oynamak lazımdır" diyerek çalışmayı sürdürür.

1981 yılında halen çalıştığı Meksika Üniversitesi Astronomi Enstitüsünden emeritüs olarak emekli oldu. Astronomi Enstitüsünde çok büyük bir tören yapıldı. Üniversitenin Rektörü ve diğer üst düzey yöneticiler ve hemen pek çoğu öğrencisi olan astronomi çalışanları tarafından Paris Hocamıza armağanlar sunuldu. Ödüller, plaketler verildi. Paris Hoca için emekli olmak önemli değildi. Kendisi aşık olduğu astronomide çalışmalarını sürdürmeye devam ediyor.

Paris Hocadan duyup çok etkilendiğim bir konuyu burada açıklamak istiyorum. Yıllar önce Paris Pişmiş, Amerika'nın Harvard Rasathanesinde çalışırken Meksikalı bir Matematikçi ile tanışıp evlenir. Bugün de halen süren bu evlilik için babası o tarihte kendisine şunusöyler:

"Kızım nereye gidersen git, kiminle evlenirsen evlen Türk tebasından çıkma, yoksa hakkımı helal etmem"

Bana kalırsa Paris Hoca, bu duyguların çok çok üstüne çıkmış bir kişidir. Tüm insanları hiç ayırım yapmadan seven, çiçekleri seven, müzik seven her şeyden çok astronomiyi, yıldızları seven bir hocamızdır. Kendisine sağlık dolu günler diliyor, en derin saygılarımı sunuyorum.



yaptı. Teknolojik ilerleme astronomi açısından çok önemliydi. Örneğin kızılötesi ışınlarla ilgili çalışmaların, elektronik hesap makinelerinin faydası yadsınamaz, ama bunlardan yararlanırken bazen bilim unutuluyor. Oysa teorinin yerini hiçbir şey tutamaz. Bunu hiç unutmamak gerekli.

Harvard'dan sonra 1942'de kendisi de Harvard'da modern astronomi (astrofizik) öğrencisi olan Fèlix Recillas ile evlendim; birkaç ay sonra da Meksika'ya gittim. İki çocuğumuz var. Kızım ve torunum benim yolumu izlediler. Ailemizde üç nesle mensup astronom bir arada bulunuyor. Birlikte yaptığımız yayınlar da var. Oğlum ise matematikçidir. Puebla'daki Ulusal Astrofizik Gözlemevi'nin kuruluş çalışmalarına katıldım ve orada kaldım. Değişen yıldızlar üzerine bir makale yazdım o zamana kadar bilinmeyen bir şeyi gösterdim. Sonra galaksinin dönmesine dair bir çalışma yaptım. Çok değildi çalışmalarım o sıralar, sadece iki çalışma yaptım Meksika'ya ilk gittiğim yıllarda. 1948 yılında Guggenheim bursuyla yeniden Birleşik Devletler'e gittim. Orion yıldızların küme şeklinde olduğunu, kızıl ötesi yıldızların küme yaptığını gösterdik. Ondan sonra fotometriyle uğraştım. 1965'lerde yeni yıldız kümeleri buldum. Bunlara herkes "PIS" diyor. Pişmiş'in kısaltılmışıdır bu. 23 tane yıldız kümesi var benim adımla anılan. Birkaç tane de ayrıca buldum, o listeye girmeyen,daha önce bulduğum yıldızlardır bunlar. 1968'de Meksika'da 1878'de kurulan ve Tacubaya Rasathanesi'nin yer aldığı üniversiteye geçtim. O zaman kurs-



Paris Pişmiş, 1990 yılında, resmi bir yemekte, Max Planck Enstitüsü Başkanı Hans Elasser ile...



28 Haziran 1995... Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümünde ders veriyor.

lar yoktu, astronomi okutulmuyordu. Bu vazife bana verildi. Ben başladım ders vermeye. O zamanlar Enstitü'deki tek doktoralı öğretim elemanı bendim. Şimdi doktorası olan 25-30 kişi var.

Şu anda UNAM'ın emekli üyesi ve Meksika Üniversitesi emeritüs profesörüyüm. Kendimi asla emekli olmuş gibi hissetmiyorum. Enstitünün sağladığı tüm araştırma imkanlarından istifade ediyorum. çalışmalarımı istediğim kadar hızlı bir tempoda sürdüremiyorum. Hem Meksika, hem Türk pasaportuna sahibim. Yılda bir kez Atlantik Okyanusu'nu geçmenin tüm yorgunluğuna katlanarak, mutlaka doğduğum topraklara, Türkiye'ye geliyorum. İzmir'i ziyaret ederek, kurulmasına katkıda bulunduğum Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nu ziyaret ediyor, görüşmeler yapıyorum. Astronomi, benim yaşamımı aydınlatan bir ışık oldu. Müzik ve resim ise en büyük tutkularım. Bana daima gurur veren, ortogonal kubbeyi ve Tonantzintla Rasathanesi'nin teleskopunu resmeden ilk şahıs olmamı, resim merakıma borçluyum.

Şimdi elimizde o kadar data var ki, onlar gözümüzün önünde sis gibi birşey oluşturuyorlar. Oysa onların ardında hakiki sebepler vardır Evren'de muayyen kanunlar vardır. Onlar bu sisin ardında kaldı. Hakiki astronomun başarısı o perdeye rağmen ardını, Evren'in kanunlarını görmektir.

Astronomiyle ilgili olarak ümit edelim ki, insanoğlu herşeyin nedenini açıklayabilecek duruma gelsin. Fakat gün geçtikçe hiç umulmadık gelişmeler, insan yaşamını daha da karmaşık hale getiriyor. Herhangi bir konuda araştırma yapan biri, tek bir olayı açıklamakla yetinmeyip, o konudaki, ya da o cisim hakkında bilinen bütün bilgileri de birleştirmelidir. Ne var ki bu süreç ve sonrasında ona bir anlam vermek, her geçen an daha da zorlaşıyor. Bununla birlikte insan beyni sınır tanımıyor. Lord Byron'ın bir kalede iki yıl hapis kalan bir mahkumu anlatan 'Zenda Mahkumu' adlı şiirinde ifade ettiği gibi, 'eternal spirit of the chainless mind'. İnsan beynine zincir vurulamaz; bilim konusunda da benim söylemek istediğim aynıdır.

Teknoloji birçok konuda bize geniş imkânlar sağlamıştır. İnce ayrıntılarıyla birlikte elimizde o kadar çok yeni bilgi var ki, bana göre sanki herşey bir sis perdesinin ardında bulunuyor. Nitelik ve nicelik yönünden elimizdeki bilgiler yeterli görünebilir, fakat bazen gerçeği bunların çok ötesinde aramak icap eder. Var olanların ötesini görebilen bir bilim adamı başarıya ulaşabilir. Bilgisayarların bize çok yardımı oluyorsa da bunlar sağduyunun, insan beyninin yerini alamazlar. Bir zamanlar, elektronik bilgisayar cihazları üzerinde uzmanlaşmış, Columbia Üniversitesi'nin oldukça tanınmış bir şahsiyeti konferans vermişti. Öylesine hararetle konuşuyordu ki, konferansın sonlarına doğru bilgisayar alanında neler yapılabileceği konusunda şöyle dedi, "Elli yıl sonra elektronik, insan beyninin şu anda yaptıklarını yapabilecektir." O zaman düşündüm, elli yıl beklemek niye? O kadar heyecanlıydı ki, ne söylediğinin, saçmaladığının farkında değildi; en azından ben söylediğini saçma buluyordum.

Zamanla değişen insan beyni değil, koşullar ve çevredir. Astronomi alanında neler olup bittiğinin bilincinde olan birçok ünlü astronom tanıdım. O zamanlar elimizde bugünkü kadar bir bilgi yok idiyse de onlar büyük bir heyecan ve istekle herşeye ilgi duyuyorlardı. O zamanlar ilerlemek için yayın yapma mecburiyeti de yoktu. Ne yazık ki sonradan işin bu cephesi ortaya çıktı; birçok kimse daha fazla yayın yaparak ün kazanmak amacıyla kendisini tek bir alanla sınırlandırıyor ve çoğu kez genel bilgileri ihmal ediyor. Bu duruma çok üzüldüğümü belirtmek isterim. Bana kalırsa, sorunların temeline ulaşabilmek için uzmanlaşmanın yanısıra herhangi bir çalışmanın, bilimde var olan bilgilerle tam bir bütünlük içinde olması gerekir. Araştırmacı mümkünse fizik biliminin diğer konularına değinmeli, en azından astrofiziği içine alan astronomiye de ilgi duymalı ve daha geniş bir bakış açısına sahip olma hassasiyetini kendisinde duymalıdır.



1990... Pişmiş, asistanı ile birlikte San Martin Gözlemevi'nde.

Benim için araştırma yapmak her zaman çok hoştu. Zannediyorum ki bir hoca öğrenci yetiştirirken mutlaka araştırma da yapmalıdır. Ancak araştırmacı hocalar, talebelere ışık tutabilirler. Tamamıyle pürüzsüz ders vermek değil önemli olan. Tekleyerek, duraklayarak da olsa, talebelerin hocadan araştırmanın ne olduğunu açıkça görmesi önemlidir. Birşeyi öğretmek değil, araştırma tutkusu yaratabilmek önemlidir daha çok. Ben hep o şekilde, o tutkuyu yaratmak için talebelerime ders verdim."

Yazımızı, Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden öğrencilerinin 1995 Temmuz'unda kendisine armağan ettikleri resmin arka yazısı ile bitirelim...

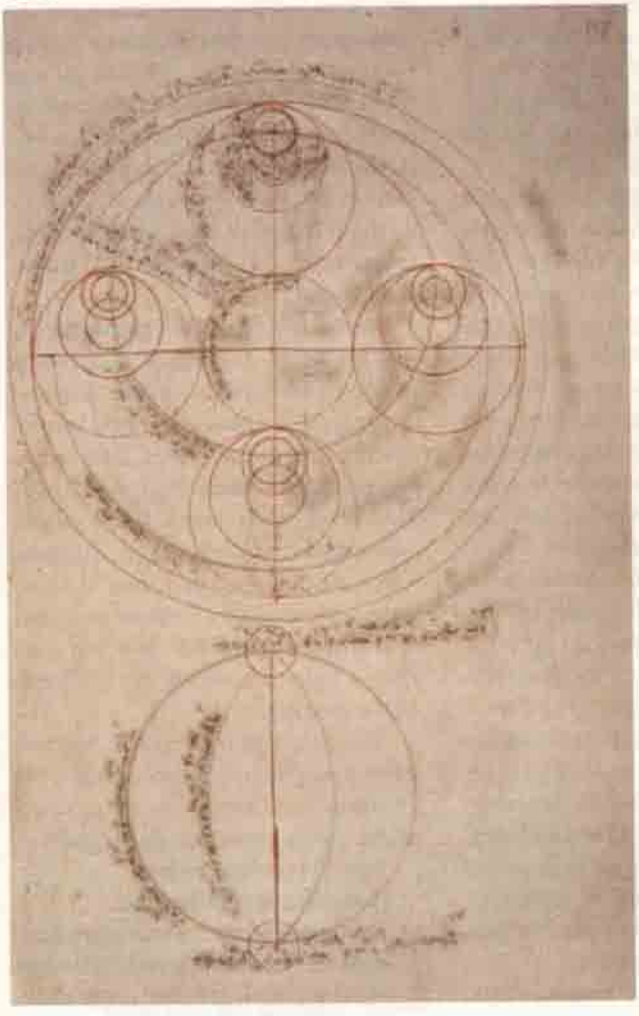
"Hepimizde hayranlık uyandırdınız,
Arkanızda bir sevgi seli bırakıp gittiniz,
Göğsünüzdeki büyüteçten bize evreni seyrettirdiniz,
Gelecek nice on yıllarda tekrar sizinle birlikte olmak istiyoruz. Size sevgi saygı duyuyor, en içten selamlarımızı sunuyoruz."

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasında İstanbul'da bulunduğu sınırlı sürenin önemli kısmını bize ayıran Paris Pişmiş'e; Aile arşivini kullanımımıza sunan Sabahat Pişmiş'e; İspanyolcadan yaptıkları çeviriler için Ertuğrul Önalp ve Pınar Özler'e; Astronomi bilimi konusunda bize yardımcı olan Ali Alpar, Zeki Aslan, Şükrü Bozkurt, Osman Demircan'a teşekkür ederiz.

Astronomi Tarihinden...

Eski Yunan'da bilimin en etkili yaratılarından biri, M.Ö. 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparcus'un geliştirdiği matematiksel astronomidir; M.S. 2. yüzyılda da Batlamyus buna son şeklini vermiştir. Batlamyus'un çalışmaları Ortaçağ'da Latinceye de çevrilmiş, ancak tam olarak anlaşılamamıştı. Daha sonraları 15. yüzyıl İtalya'sında bir Girit göçmeni olan George Trebizond, bu çalışmanın yeni bir çevirisini ve yorumunu yaparak Batlamyus'un çalışmalarını yeniden gündeme getirdi. Tüm bunlar mevcut bilgilerin eksikliğini kanıtladığı gibi, bu konudaki eleştirileri de canlandırdı. Alman astronomu, Johannes Regiomontanus, İtalya'ya gelerek burada Yunanca öğrenmiş ve Batlamyus'un çalışmalarının geniş çaplı bir incelemesini yapmıştı. Sonraki yüzyıl astronomlarının da astronomiyi bu çalışmadan öğrendikleri görülmüştür. 15. yüzyıl İtalya'sında gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların büyük bir bölümüne imzasını atmış olan Copernicus ise bilimsel devrimin öncülerinden yalnızca biriydi.



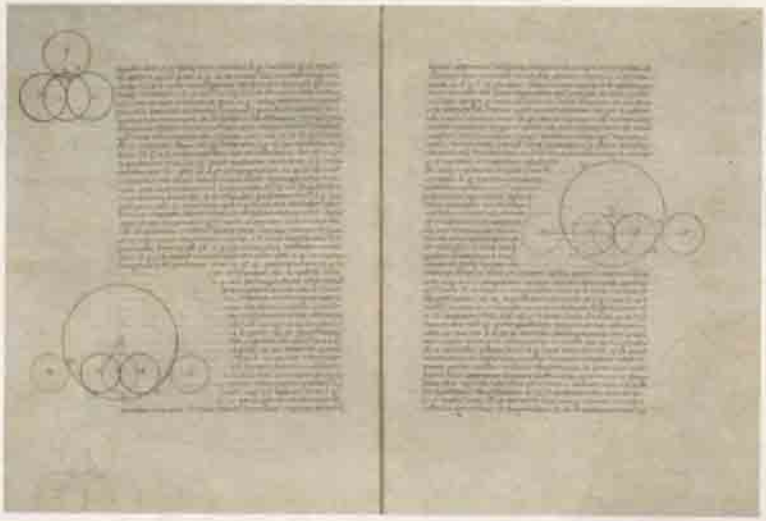
Bizans Astronomi Kolleksiyonu Yunanca, 1308'den önce

13. ve 14. yüzyılda Arap ve Perslerin astronomi çalışmaları Yunanca'ya çevrilmişti. Gregory Chioniades tarafından çevrilen bu kısa ve şaşırtıcı yapıt, Tusi'nin Ay'a ilişkin kuramını açıklıyordu ve bütünüyle doğru değildi. Maragha astronomlarının gezegenler ve Ay ile ilgili kuramlarının bir kısmı daha sonra Copernicus tarafından da kullanılmıştı.

Nasir ad-Din at-Tusi, Tadhkira Arapça, 14. yüzyıl

13. yüzyıl Arap astronomlarından biri olan Nasir ad-Din at-Tusi, Managha Gözlemevi'nde kürelerin düzenli döngülerini korumak için, Batlamyus'un mekanik ilkelerine dayanan modellerini değişikliğe uğratmıştır. Bu erken dönem Arapça elyazması, onun konuya ilişkin en önemli çalışmasını içeriyor: "Tadhkira fi ilm al-Haya" (Astronomi Üzerine İnceleme) Burada gösterilen şekil, onun iki dairesel hareketten dıştaki dairenin çapı boyunca birbirine dik doğrular elde etmek için yaptığı alettir.





Batlamyus (Ptolemaeus), Almagest

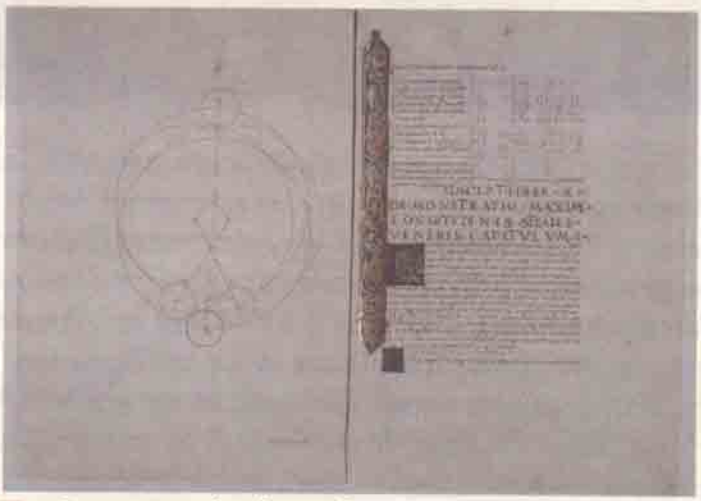
Latince, (Çeviren: George Trebizond) yaklaşık 1481

George Trebizond, 15. yüzyılın başlarında İtalya'ya gelmiş; 1451 yılında Papa V. Nicholas için "Almagest"in Yunanca'dan yeni çevirisini yapmıştı. Trebizond'un açıklamaları konusundaki bir tartışmaya göre, çeviri Nicholas'a adanmamıştı; özenle işlenmiş renkli figürlerle bezenmiş bu elyazması, George'un oğlu Andreas tarafından Papa IX. Sixtus'a adanmıştı. VI. kitabın yedinci bölümünden seçilmiş olan bu sayfalar, Güneş ve Ay tutulma sürelerinin hesaplanmasını gösteriyor.

George Trebizond, "Almagest" Hakkında Yorumlar

Latince, yaklaşık 1482

George Trebizond, "Almagest"in tercümesini yaptığı dokuz ay süresince, aynı zamanda özgün metnin uzunluğundaki yorumunu da yazmıştı. Yorumun önemli derecede eleştiriye uğraması, Papa V. Nicholas ile bozuşmasına yol açtı. Bu zengin elyazması, George'un oğlu Andreas tarafından Papa IV. Sixtus'a adanmıştı. Merkür gezegenine ait parametreler ve uzaklıkların bir listesinin bulunduğu, Merkür'ün Dünya'dan uzaklığının gösterildiği bu sayfalar, gezegenin büyük şekilli bir modelini içeriyor ve X. kitapta, Venüs gezegenini ele almaya başlıyordu.





Georg Peurbach ve Johannes Regiomontanus, "Almagest" Hakkında İnceleme

Latince, 15. yüzyıl sonları

1460 ve 1463 yılları arasında Kardinal Bessarion'un önerisiyle Georg Peurbach ve Johannes Regiomontanus tarafından yazılmıştır. Bu, Avrupalılara Batlamyus astronomisini ayrıntılı olarak anlatan ilk yapıttır ve 16. yüzyılın, konusunda yetkin her astronomu tarafından incelenmiştir. Burada yer alan çizim, Güneş'in Dünya'dan uzaklığını yerkürenin yarıçapının 1210 katı (yaklaşık 7 700 000 km, bugün kabul edilen uzaklığın yirmide biri) olarak gösteriyor. Bu rakam, güneşle ilgili 1.5 dakikalık paralaks verir. Bu da gözlemsel doğruların sınırlarının altındadır.

Batlamyus, Geography (Coğrafya)

Yunanca, 15. yy.



Batlamyus'un "Geography"si Avrupa, Afrika ve Asya'da yaklaşık 8 bin yerleşim merkezinden geçen enlem ve boylamlarla birlikte, bütün "oikovmere" (yaşanan dünya) ve belirli bölgelerin harita çizimleri için talimatları içeriyor. "Geography"nin elyapımı haritaları, Maximus Planudes tarafından yaklaşık 1300 yılında yeniden bulunduktan sonra tarihlenmiştir. Bu yapıtın iki uyarlaması yapılmıştı; birincisi 26 büyük bölgesel harita içeriyorken, ikincisinde 64 tane daha küçük bölgesel harita ile 4 büyük harita yer alıyordu. Burada gösterilen, ikinci kitapta yer alan Avrupa'nın ek haritasıdır. Haritada Batlamyus'un batı-doğu mesafelerindeki, özellikle de İskoçya'nın doğu yönüne doğru olan uzantısındaki ve İtalya'nın batıdan doğuya olan eğimindeki abartısı ortaya çıkıyor.

Didem Sanyel

Kaynak: http://sunsite.unc.edu/expo/vatikan.exhibit/exhibit/d-mathematics



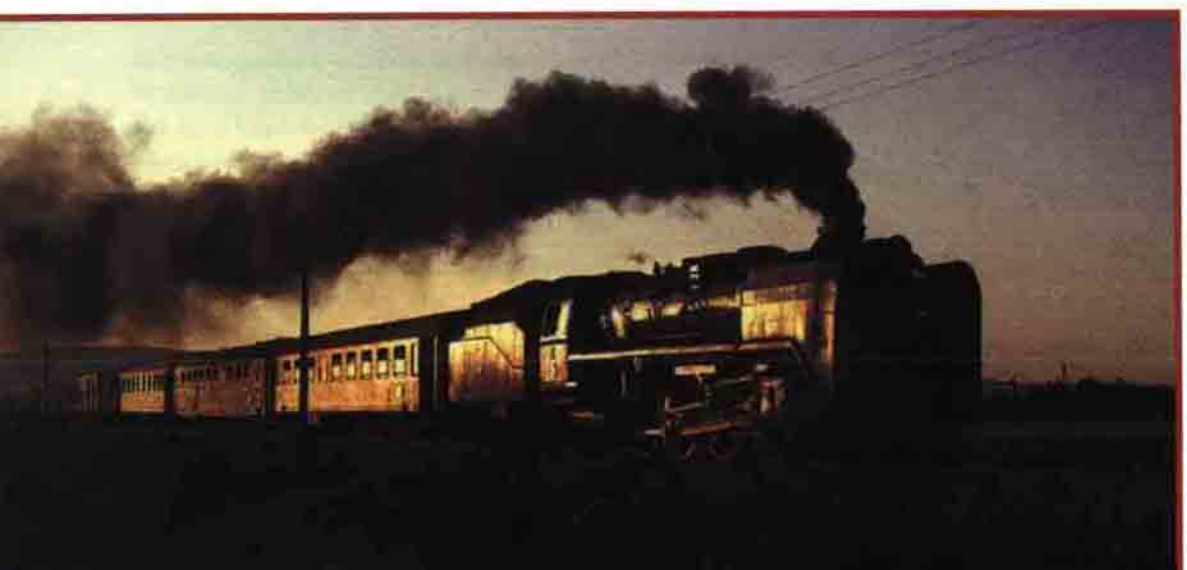
Buharlı Lokomotifler

Yaklaşık kırk yıl önce, Konya tren garının yanındaki tarihî Bağdat Otelini sınıf ve yatakhane olarak kullanan Konya Kolejinde, yatılı ve derslere ilgi gösteremeyen dalgacı bir öğrenci için sabah ilk derslerde en ilginç seyir, iki yanından bembeyaz buhar çıkarıp pofurdayarak gara giren kocaman kara lokomotifti. İstanbul'dan gelip Adana'ya giden tren gecikmişse, yolculuğunun yirmiikinci saatinde gara girerken ders sırasında başımı sıraya koyup lokomotife hayranlıkla bakar ve neden bu denli karışık mekanizmaları olduğunu merak ederdim. Derslerden sonra macera yaşamak için, okuldan bir kaç arkadaş ile kaçıp manevra lokomotifleri arasında dolaşıp içlerine girip oynar ve çalışma sistemleri hakkında teoriler üretirdik. (O devirlerde Konya'da gündüz gidilecek sinema veya atari salonu olmaması bir yana bizler de çok masum öğrencilerdik.) Rahmetli baş muavinimiz, yatılı okullarda sıkça yapılan çamaşır kontrollerinde, nasıl bu denli kirlendiğimize bir türlü anlam veremezdi. (Pis çocuklar listesine girmek okuldan kaçmaktan daha az tehlikeli idi.) Orta öğrenimim sırasında hep trenlerin yakınında yaşadığımız için, bu çok sevdiğim koca makineler bende teknolojiye bir hayranlık uyandırdı ve belki de meslek seçimimde önemli rol oynadı. (O devirlerde İTÜ dışında hemen her üniversiteye girmek için sadece kayıt yaptırmak yeterliydi.)



Osman Kadiroğlu
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

ARTIK tarihe karışan, demiryollarının dinozorları gibi görülen, cefakâr buharlı lokomotiflerin birçok insanın ilgisini çektiği bir gerçektir. TCDD, dünyada buharlı lokomotifleri halen yaşatan ender işletmelerden biridir; eski adı ile kara trenlerimiz artık yabancı turistlerin ilgi odağıdır. Eski buharlı lokomotifleri barındıran, Ankara ve İzmir-Çamlık ve Alsancak müzeleri önemli lokomotif müzeleridir. Ayrıca birçok garın önünde de buharlı lokomotifler sergilenmektedir. Eskiden, makine mühendisliği öğrencilerine, Prof. F. Duscio tarafından, İTÜ'de ders olarak okutulan pistonlu buhar makinelerine artık antika gözü ile bakılmaktadır. Sizlere, eskileri biraz hatırlamak ve müzelerimizdeki lokomotifleri biraz daha yakından tanımak için, birlikte kömür, is, yağ ve buhar kokulu ama çok ilginç ve nostaljik bir teknik geziye çıkmayı öneriyorum.



Buharlı Lokomotif

Bugünkü uygarlığımızı pistonlu buhar makinelerine ve onların başlattığı endüstri devrimine borçluyuz. Pistonlu buhar makinelerinin atası İngiltere'de kömür madenlerinden su boşaltmak için Newcomen tarafından tasarlanıp yapılmış; lokomotiflerde ilk kullanılışı gene İngiltere'de 1829 yılında George Stephenson tarafından gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de 19. yüzyılın sonlarında demiryolu işletmeciliği başlamıştır. Cumhuriyet'in ilk yıllarında demiryollarına önem verilmiş ve bugünkü demiryolu ağımızın çok büyük bir kısmı o devirde yapılmıştır. Yaklaşık yetmiş yıl ülkemizin hizmetinde kullanılan buharlı lokomotiflerimizin hepsi pistonlu buhar makineleri ile tahrik edilmişlerdir.

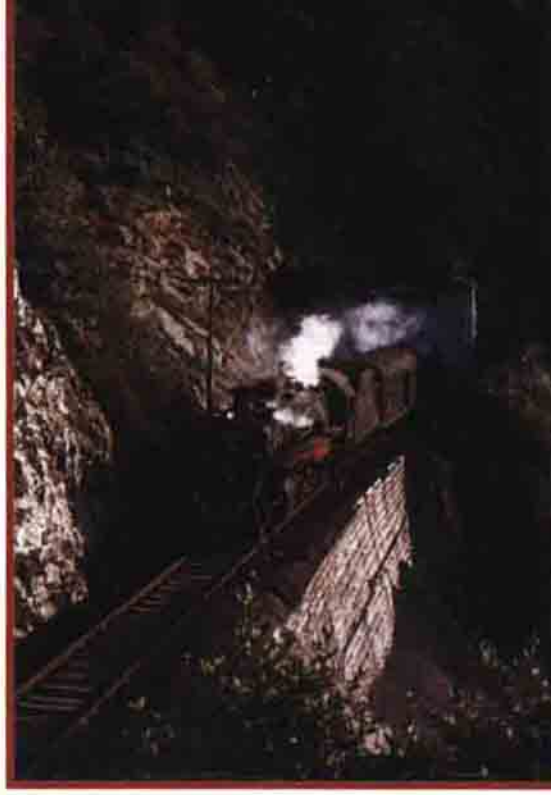
Buharlı lokomotifler, hareketi sağlayan pistonlu buhar makinesi ve hareketi tekerleklere ileten mekanizmalar, buharı sağlayan buhar kazanı ve buhar kazanı için gerekli olan su ve kömürü taşıyan tenderden oluşur. Tender, üstü kömür yığılı, içi su dolu, lokomotife sıkıca bağlanmış bir vagondur. Bir pistonlu buhar makinesinin önemli parçaları silindir, piston, buhar dağıtım sürgüsü ve hareket mekanizmalarıdır. Buharlı bir lokomotife bakıldığında silindir hemen göze çarpmaz. Buhar kazanı, bu kazanı taşıyan tekerlekler ve hareket mekanizmaları o denli büyüktür ki, ilk bakışta pistonlu buhar makinesinin silindiri fark edilmez. Lokomotifin en büyük ve göze en önce çarpan parçası buhar kazanıdır.

Buhar Kazanı

Buhar kazanı, duman borulu yatay bir kazandır. Kazanın önemli bir bölümü, kömürün yakıldığı ocaktır. Ocakta yakılan kömür, ocak cidarlarına ısıyı ışıma ile yayar ve ocak cidarlarını kaplayan suyu ısıtır. Işıma ile ısı iletimi, sıcak ve soğuk kaynakların sıcaklıklarının dördüncü kuvvetinin farkı ile orantılı olması nedeni ile ocakta yanan kömürün ateşinin yüksek sıcaklıkta olması istenilir. Bu nedenle, lokomotif kazanlarında genellikle kok kömürü kullanılır. Kok kömürü, kaliteli maden kömürünün kok fırınlarında az yakılarak gazının havagazı adını verdiğimiz gaz olarak alınması sonucu elde edilir. Kok kömürünün ısıl değeri yaklaşık 30 000 kJ/kg'dır. Linyit kömürü ise, en fazla bu değerin %60'ına kadar çıkabilir. Tahtanın ısıl değeri linyitten daha fazladır, fakat yoğunluğu daha az olduğundan tahtadan çok hacim kaplar. (Sessiz sinemanın büyük aktörlerinden Buster Keaton'ın General adlı filmindeki tahta yakan huni bacalı Amerikan lokomotifini ve acele ile sökülüp kırılarak yakılan vagonlar yardımı ile izleyenlerden nasıl kurtulduğunu hatırlayın.)

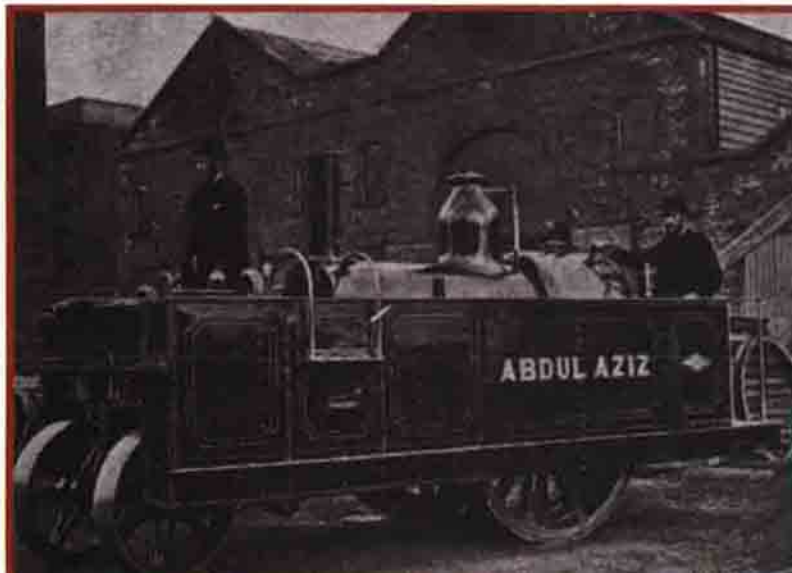
Kömürün yanması ile oluşan sıcak gazlar ocağın arka ucundaki boruların içinden geçer ve lokomotifin ön kısmında toplanır. Sıcak gazlar konveksiyon yolu ile ısıyı boruları çevreleyen kazan suyuna geçirir. Konveksiyon ile ısı iletiminde akışkan hızları ve akışkanların bazı özellikleri rol oynar. Bu nedenle kazan içindeki duman akışının iyi olması, kazan borularının içlerinin temiz tutulması, kireç miktarı az su kullanılmasını gerekir. Bacanın emme basıncı baca yüksekliği ile artar. Kömür yakan santrallerin, örneğin, Kemerköy Termik santralinin bacası 300 metre kadardır. Lokomotiflerin bacaları ise tünellerin yükseklikleri nedeni ile çok kısadır. Lokomotif kazanlarında çekmeyi sağlamak için bacayı yükseltmek yerine başka bir yöntem kullanılır. Duman, buhar silindirinden atılan çürük buharın, yani artık işe yaramayacak kadar genleşmiş, sıcaklığı ve basıncı düşmüş buharın, yardımı ile bacadan dışarı atılır. Baca altında oluşturulan negatif basınç, yani kazan ocağına kıyasla düşük basınç, duman boruları içinde dumanın hızla yol almasına sebep olur. Isı iletim katsayısı adı verilen, belirli bir alanda, belirli bir sıcaklık farkında, bir akışkandan diğerine geçen ısıyı belirleyen büyüklük böylece artırılır.

Lokomotif kazanlarının boyutları ve özellikleri zamanla çok değişmiştir. İlk zamanlarda, kazan yapım teknolojisinin sınırlamaları nedeni ile kazan basınçları (0.3-1 MPa arasında) küçük tutulmuştur. Daha sonraları gelişen çelik teknolojisi ve perçin ile kazan yapımının yanı sıra kaynak teknolojisinin gelişmesi ile kazan basınçları yükselmiş ve 2-3 MPa arasında değerler almıştır.



Buhar kazanlarında çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Kazan sacları ve duman boruları genellikle St.34 (DIN Normu) diye adlandırılan çelikten yapılmıştır. Lokomotif kazanından buharı taşıyan borular çelikten yapılmış olsa da, kazana su basan pompaya bağlı borular veya buhar makinesini yağlamak için gerekli yağı taşıyan borular bakır ve alaşımlarından yapılmıştır.

Buhar kazanlarının verimleri, yakıt olarak kullandıkları yağ, kömür veya odunun bir kilogramının yakılmasına karşılık kaç kilo buhar elde ettikleri ile ölçülür. Lokomotif kazanlarının verimleri yanma kayıpları ve kazanın büyüklüğü yüzünden oluşan ısı kayıpları nedeni ile %70'den azdır. Bu verim, kazan duman borularının temizliğine bağlı olduğu gibi, ateşçinin hünerine de bağlıdır.





Buhar makinesinin çalışması sonucu dışarı atılan buharın yerine kazan sürekli su basılması gerekir. Termodinamik verimi artırmak için kazana basılan su dışarı atılan buharın bir kısmı ile ısıtılır. Bu tür bir donanım, genel yakıt tüketiminde %10 civarında bir tasarruf sağlar.

Kazanda ısınan su buharlaşır ve doymuş buhar adını verdiğimiz, içinde küçük su damlacıkları bulunan buhar-su karışımı elde edilir. Buhar makinesinin silindirlerinde aşınma sorunu yaratan bu su damlacıklarını yok etmenin yolu, doymuş buharı tekrar kazan ocağına geri yollayıp kızdırmaktır. Lokomotifin bacasının arkasında bulunan üstü kapalı bacaya benzer çıkıntılar, doymuş buharın toplanıp iri su damlalarından ayıklandığı dom adı verilen nem tutucuları ve buhar kurutucularıdır. Domdan alınan ıslak buhar, kazan ocağı içindeki borulardan tekrar geçirilerek sıcaklığı artırılır. Artık kızgın buhar adını verdiğimiz bu buharın içinde su damlaları yoktur. Sıcaklığı 350° C'ye kadar çıkartılan buhar, buhar makinesine yollanır. Lokomotif üzerinde kazandan buhar makinelerine en kısa yoldan inen kalın borular, buhar dağıtım borularıdır.

Buhar Makinesi

Buhar makinesinin belki de en ilginç karakteristiği yük altında ilk hareketin verilebilmesidir. Otomobil, kamyon gibi içten yanmalı motorlarda motorun verdiği güç ve moment, yani duran tekerleği çevirmek için gerekli kuvvet ile ilgili büyüklük, motorun devir sayısı ile orantılıdır. Bu nedenle debriyaj dediğimiz, motor ile tekerlekler arasındaki bağlantıyı ayıran ve sonra istenildiğinde birleştiren bir makine elemanı vardır. Pistonlu buhar makinelerinde ise durum bunun tam tersidir. Duran tekerleği çevirmek için gerekli olacak moment, buharın silindire girmesi ile hemen yaratılabilir. Yüzlerce ton ağırlıktaki tren katarını buhar vanası açılınca biraz patinaj yaparak ve ray ile tekerlek arasına kum püskürterek kaldırabilen makine, pistonlu buhar makinesidir. Bu nedenle piston kolu doğrudan tekerleklere biyel yardımı ile bağlanmıştır. Lokomotifin ilk bakışta hemen göze çarpan iri ve karmaşık görünüşlü mekanizmaları piston kolu, biyel ve buhar dağıtım sürgüsüdür.

Piston, silindirin en uç noktasında iken silindir içine buhar verilir. Silindir kafası ile piston üst yüzeyi arasında buharın girebileceği bir hacmin bırakılması gereklidir. Silindir içine dolan yüksek basınç ve sıcaklıktaki buhar, silindirin yüzey alanı ile buhar basıncının çarpımı kadar bir kuvvetle pistonu iter. Harekete geçen piston, pistonun diğer yüzündeki bir önceki çevrimden kalmış olan genleşmiş ve soğumuş buharı egzoz borusuna doğru süpürür. Pistonun doğrusal hareketi piston kolunun bir kızak üzerinde kayması ile biyel kolu tarafından dairesel bir harekete çevrilir ve lokomotifin tekerleğinin dönmesini; böylelikle tekerleğin yarım tur daha dönmesine neden olur.

Pistonun hareketini sağlayan buharın silindirin hangi tarafından verileceği, lokomotifi hangi yönde hareket ettirmek istediğimize bağlıdır. Lokomotifin hareketi sırasında, buharın pistonun farklı yüzeylerine verilmesini sağlayan mekanizmaya buhar sürgüsü adı verilir. Buhar sürgüsü, pistonun konumuna bağlı olarak buharı silindire dolduran, daha sonra buhar girişini kapatıp genleşmeyi sağlayan ve sonunda çürük buharı egzoza yollamak için çıkışı açan bir mekanizmadır. Buhar dağıtım mekanizması iç ve dış olarak ikiye ayrılır. İç dağıtım mekanizması kanallı veya pistonlu olabilir. Dış dağıtım mekanizması ise Heusinger, Stephenson veya Alan dağıtım mekanizmalarından biri olabilir.

Pistonlu buhar makinesi ile tahrik edilen lokomotiflerin gücü 1-1.5 MW'dır ve verimleri zamanımızda kullanılan makinelere kıyasla çok küçüktür. Kazanın düşük verimine ek olarak düşük basınç ve sıcaklıklarda çalışılması ve çürük buharın atmosfere atılması makinenin verimini çok





düşürür. Bazı lokomotiflerde %6'ya kadar düşen verim nedeni ile bu makinelere yabancı dillerde "çayır ısıtıcısı" bile denilmektedir.

Hareket Mekanizmaları

Buhar makinesinin pistonunun öteleme hareketi, bir ucu iyi yağlanmış bir yatak üzerinde hareket eden kızağa mafsalla bağlı, diğer ucu lokomotif tekerleğine yataklanmış biyel kolu tarafından dairesel harekete çevrilir. Lokomotiflerde tahrik edilen birden çok tekerlek vardır. Bu tekerlekler bağlantı kolları ile birbirlerine bağlanmıştır.

Tekerleklerde bir de karşı ağırlıklar vardır. Dinamik dengelemeyi sağlamak için biyel kolunun ve buhar dağıtan mekanizmasının bağlandığı tekerleğin bağlantı milinin karşısına bir ağırlık konur. Tekerlek hızla hareket ederken ortaya çıkacak merkezkaç kuvvetini dengelemek için bu ağırlık hesaplanıp yerleştirilir. Lokomotiflerin bazı tekerleklerinin yarı dolu görünmesinin nedeni budur.

Lokomotifin tekerlekleri raya lokomotifin yaklaşık 80 ton civarındaki ağırlığını iletir. Ray ile tekerlek arasındaki sürtünme katsayısı, tekerleği hareket ettirebilmek için yenilmesi gereken direnç kuvvetini belirler. Buna tren üzerine etki eden tren hızının karesi ile orantılı olan rüzgar direnç de eklenirse, yenilmesi gerekli direnç ortaya çıkar. Bu direnç, tren hızına bağlı olarak 3-10 kg/t mertebesindedir. 400 tonluk bir katarı 60 km/saat hızla çekmek için gerekli kuvvet 2 ton kadardır. Trenin hareketi sırasında yokuşlarda, dönemeçlerde ek dirençler ortaya çıkar. Tüm bu dirençleri yenebilmek için pistonun vermesi gereken kuvvet 20-30 t mertebesindedir. Bu kuvvet ile yaklaşık 1 m çapındaki tekerlekler döndürülür ve 60 ilâ 100 km/saat hızlara kadar çıkılabilir.

Lokomotif Müzelerimiz

TCDD yaklaşık 100 kadar buharlı lokomotifi çeşitli mekanlarda sergilemektedir. Özellikle İzmir'deki Çamlık Müzesi görülmeğe değer bir müzedir. Bu müzede 30 kadar, çeşitli tarihlerde (1872-1948) ve çeşitli ülkelerde (Almanya, İngiltere, ABD, İsveç ve Fransa) imâl edilmiş buharlı lokomotif sergilenmektedir. Ankara ve Alsancak Müzelerinde ise 10'ar lokomotif vardır. Diğer lokomotifler çeşitli garlara dağıtılmıştır. 1961 yılı Türk yapısı Karakurt ve Bozkurt lokomotifleri de yine Demiryolları imalat merkezlerinde sergilenmektedir.

TCDD'nin takdir edilmesi gereken bu çabalarına buharlı lokomotifleri sevenlerin de katkıda bulunması gerektiğine inanıyorum. Müzelerimiz ödenek yetersizliğinden pek güzel görünmemektedir. Artık sessiz duran bu eski ve kocaman makineler yavaş yavaş çürümektedirler. Mühendislik eğitimi alan veya konu ile ilgilenen gençlerin yardıma koşması, pas temizleme ve boyama konusunda TCDD'ye katkıda bulunması iyi olur kanısındayım. Belki de bir yarışma düzenleyip mühendislik öğrencileri arasında en iyi lokomotif temizleyen ve boyayan grupları seçip ödüllendirebiliriz. Sizi bilmem ama ben Ankara Müzesi önünden geçerken, boyaları kabuklaşıp kalkmış ve yer yer soyulmuş, pastan kazan saçları kızıllaşmış, 1933-1990 yılları arasında hizmet vermiş, ağır yağı ocağa damlatarak yakan ilginç Alman Henschel-Krupp tasarımı, 34061'i görünce çok üzülüyorum. Müzelerimizdeki lokomotifleri pırıl pırıl yapmaya ne dersiniz?





Bu çalışma, TCDD Ger Dairesi yöneticileri ve TCDD Müzeleri çalışanlarının yardımları olmadan gerçekleşemezdi. Yazar, yardımlarını esirgemeyen tüm TCDD çalışanlarına teşekkürü borç bilir.

Kaynaklar:
Dalby W.E., (Çev. Lutfullah Ulukan), Buhar Enerjisi, 1958.
Niederstrasser, (Çev. Nazif Kayal), Buhar Lokomotifi Bilgisi, TCDD Teknik Öğretim Sayı: 24, 1944.
Nutku A., Pistonlu Buhar Makineleri , 1968.

TCDD Ankara Buharlı Lokomotif Müzesi'nden...



Lokomotif No. : 45174
Üretici Firma : Amerikan Loco-Co
Hizmet Dönemi : 1943-1987
Kazan Gücü (BG) : 1616
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 57007
Üretici Firma : Almanya, Hescbel
Hizmet Dönemi : 1932-1990
Kazan Gücü (BG) : 1200
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 46224
Üretici Firma : Amerikan Loco-Co
Hizmet Dönemi : 1942-1987
Kazan Gücü (BG) : 1827
Azami Hız (Km/Saat) : 80



Lokomotif No. : 55047
Üretici Firma : Alman Schwartzkoph
Hizmet Dönemi : 1924-1990
Kazan Gücü (BG) : 1278
Azami Hız (Km/Saat) : 60



Lokomotif No. : 56375
Üretici Firma : Amerikan, Vulcan
Hizmet Dönemi : 1948-1987
Kazan Gücü (BG) : 2352
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 34061
Üretici Firma : Almanya, Henschel Krupp
Hizmet Dönemi : 1953-1990
Kazan Gücü (BG) : 1758
Azami Hız (Km/Saat) : 80



Lokomotif No. : 45035
Üretici Firma : İsveç, Nohab
Hizmet Dönemi : 1932-1990
Kazan Gücü (BG) : 1404
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 56086
Üretici Firma : İngiltere, Vulkan Foundry
Hizmet Dönemi : 1948-1990
Kazan Gücü (BG) : 1896
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 56504
Üretici Firma : Almanya, Henschel
Hizmet Dönemi : 1943-1990
Kazan Gücü (BG) : 1758
Azami Hız (Km/Saat) : 80

TCDD İzmir Buharlı Lokomotif Müzesi'nden...



Lokomotif No. : 3304
Üretici Firma : Henschel
Üretim Yılı : 1916
Kazan Gücü (BG) : 592
Azami Hız (Km/Saat) : 50



Lokomotif No. : 45172
Üretici Firma : Amerikan
Üretim Yılı : 1943
Kazan Gücü (BG) : 1416
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 56116
Üretici Firma : Bayer Peacock
Üretim Yılı : 1948
Kazan Gücü (BG) : 1896
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 34068
Üretici Firma : Henschel Krupp
Üretim Yılı : 1933
Kazan Gücü (BG) : 991
Azami Hız (Km/Saat) :75



Lokomotif No. : 45002
Üretici Firma : Nahob
Üretim Yılı : 1928
Kazan Gücü (BG) : 1404
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 45161
Üretici Firma : N. British
Üretim Yılı : 1942
Kazan Gücü (BG) : 1616
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 46244
Üretici Firma : Amerikan
Üretim Yılı : 1942
Kazan Gücü (BG) : 1827
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 57023
Üretici Firma : Krupp
Üretim Yılı : 1936
Kazan Gücü (BG) : 1554
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 46103
Üretici Firma : R. Stefenson
Üretim Yılı : 1929
Kazan Gücü (BG) : 1191
Azami Hız (Km/Saat) : 60

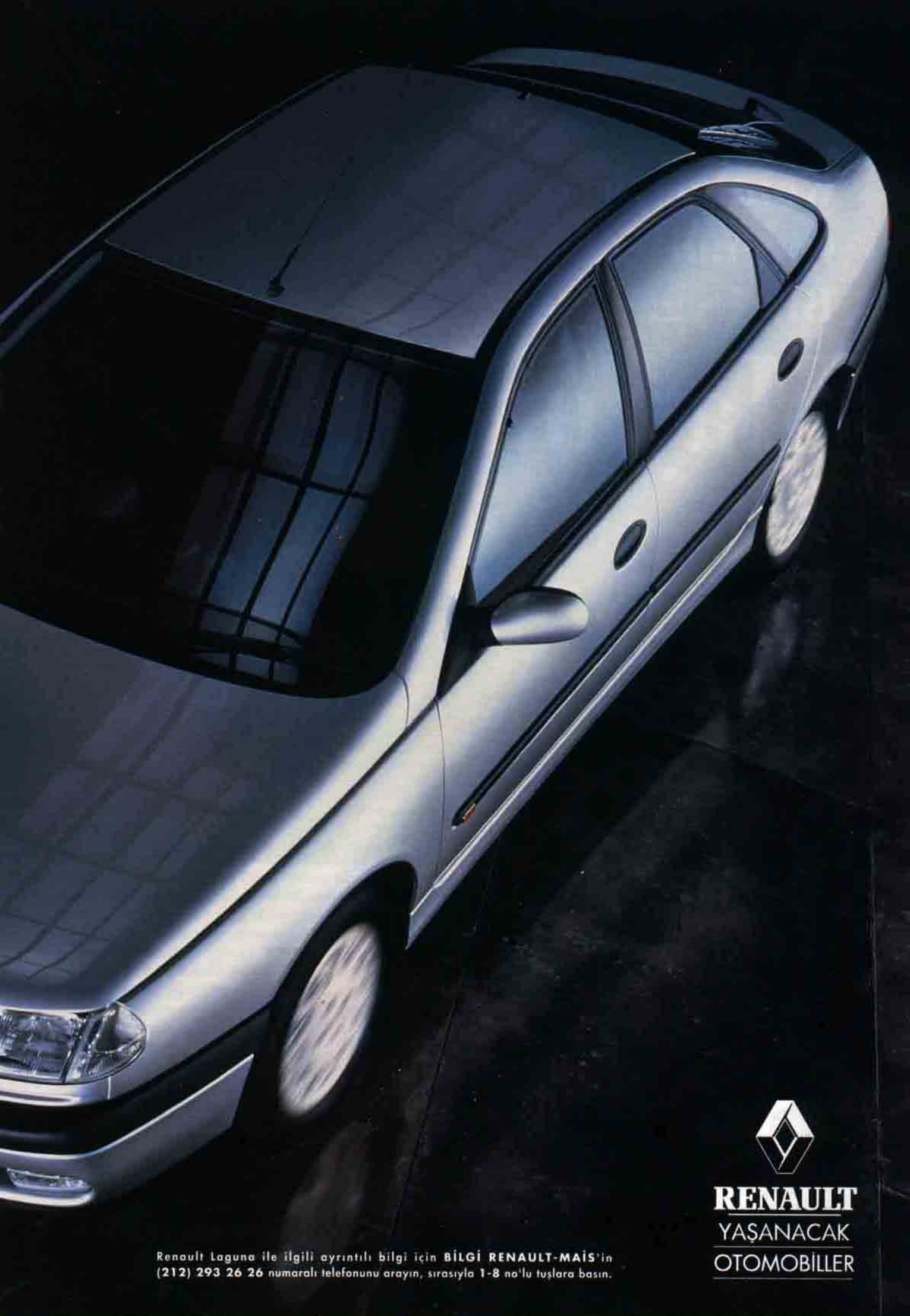
Renault Laguna

AKILCI

Yepyeni bir Renault ve tam bir tasarım harikası... Yumuşak hareketlerle açılan ve yola doğru akıp giden bir okyanus dalgası kadar **akıcı bir tasarım**. Kullananlara gurur verecek, yolcuları tutkulu bir aşkla kendine bağlayacak kadar **akılcı bir tasarım**. Renault Laguna...

Renault Laguna akıcılık ve akılcılık, hareket ve dinginlik, güç ve zerafet gibi ilk bakışta çelişkili görünen kavramları bir araya getirmeyi başaran çok özel bir otomobildir. Renault Laguna hangi açıdan bakarsanız bakın bir bütün olarak yaşanacak bir otomobildir. Renault Laguna'yı daha yakından tanımak isteyeceğinizi biliyoruz. Bunun için sizi RENAULT-MAİS Yetkili Satıcılarına bekliyoruz.

Renault Laguna



Renault Laguna ile ilgili ayrıntılı bilgi için **BİLGİ RENAULT-MAİS**'in
(212) 293 26 26 numaralı telefonunu arayın, sırasıyla **1-8** no'lu tuşlara basın.

RENAULT
YAŞANACAK
OTOMOBİLLER

Terkedilmiş Kentleriyle Gizemli Bir Uygarlık

Mayalar

"Bir kent yıkıntısı duruyordu karşımızda. Tıpkı deniz ortasında parçalanmış bir gemi: direkleri kopmuş, adı yitmiş, tayfaları batmıştı. Kimse onun nereden geldiğini, kimlere ait olduğunu, ne zamandır yolda kaldığını, neden battığını bilmiyor. Kayıp tayfalarının kimler olduğunu yalnız teknenin yapılışında görür gibi olduğumuz bir benzerlik düşünülebilir, ama belki de hiçbir zaman bunu kesinlikle bildiremez..." John L. Stephens



JOHN LLOYD Stephens, 28 Kasım 1805'de New York-Shrewsbury'de doğmuştu. Hukuk öğrenimi görmüş ve üç yıl New York mahkemelerinde çalışmıştı. Özel merakı ise eski eserler ve eski uygarlıkların türlü izleriyle uğraşmaktı. 33 yaşında iken eline onu son derece heyecanlandıran bir belge geçti. Bu, Garlindo adında bir albayın, 1836 yılında Orta Amerika hükümetinin buyruğuyla yerliler arasında yaptığı araştırmaların raporu idi. Garlindo burada Yucatan ve Orta Amerika ormanlarında rastlanan garip ve çok eski mimarlık sanatının kalıntılarından söz ediyordu.

Bir askerin verdiği bu kısa haberler Stephens'in oldukça ilgisini çekti. Başka kaynaklar aradı ve Guatemala'nın tarihini yazan Joarros'un eserlerine rastladı. O da Fuentes adında birinden alıntılar yapıyordu. Bu kitaplarda, Honduras'ta Copan dolaylarındaki bölgede hâlâ iyi bir durumda kalmış eski bir yapı topluluğu bulunduğu yazılıyordu. İşte bu izler, Stephens'in hemen Orta Amerika'ya bir yolculuk için hazırlık yapmasına yol açmıştı. Yol arkadaşı olarak da, bir ressam olan, dostu İngiliz Frederick Catherwood'u seçmişti.



Orta Amerika'ya vardıktan sonra, yanlarına aldıkları yerlilerle bu kalıntıları bulmak için yola çıktıklarında son derece kötü doğa koşulları ve hızlı ilerlemelerini engelleyen bitki örtüsü ve ormanlık arazilerle karşılaşacaklardı. Arkeolojik serüvenleri bir öykü sadeliğiyle işleyen Ceram bu yolculuğu şöyle anlatıyor:



sinin üzerine bir de fazla çalışması nedeniyle sağ gözünün zayıflaması da eklenince hukukçuluk kariyeri neredeyse sona ermiş ve büyük bir istekle kendini tarih çalışmalarına vermişti. "Nectograph" adlı bir aletle yazdığı "Meksika'nın Fethi" isimli bu olay kitabı 1843'te yayımlandığında, yeni bulunmuş olan Maya kültürünün yanında, daha az gizemli olmayan Aztek uygarlığı da gün yüzüne çıkıyordu. Bu kitapta yer alan en dikkat çekici nokta, Mayalar ile Aztekler arasında kurulan ilişkidir. Örneğin her ikisinde de dinin birbirine bütünüyle uyan yanları çoktu; ayrıca yapılar, tapınaklar ve saraylar sanki aynı anlayışla yapılmış gibiydi. Ancak görünüşe göre, Aztek kültürünün başı, İspanyol serüvencileri tarafından, tam da en parlak dönemlerinde kesildiği zaman Mayalar, kültürel ve politik yükselişlerinin en üstün noktasını yüzlerce yıl önce aşmışlardı; İspanyollar kıyılarına yanaştıkları zaman, bunlar artık can çekişen bir halktı. Ancak Prescott, bugün bile tartışmaları süren bir sav daha ortaya atıyordu. Azteklerden, hatta Mayalardan önce Orta Amerika ve Meksika'dan çok daha eski, üçüncü bir halkın kültür eserlerinin varlığından söz ediyor ve şöyle yazıyordu: "Bizi karanlık eski çağlara götüren bu dev binaları yapan kuşakların küllerine basarak yürüdüğü zaman, gezginin ruhuna ne düşünceler doluşur! Ama bunların yapıcıları kimlerdi? Tarihleri eski Titan'larınki gibi masalların sisi içinde yitip giden efsanevi Olmekler mi? Yoksa, genel olarak ileri sürüldüğü gibi, barışçı ve zanaatkâr olan ve haklarında pek de güvenilir olmayan söylentilerden başka bir şey bilmediğimiz Toltekler mi? Bu binaları yapan uluslara ne oldu? Bu topraklarda kaldılar da, onları kovalayan Azteklerle mi karşılaştılar, yoksa Güneye çekilip kültürlerini yaymak için daha geniş bir alan mı bulduları?"

Prescott için erişilmez bir giz olan bu soruların yanıtları henüz tam olmasa da bugün yavaş yavaş gün ışığına çıkıyor. Ve ortaya çıkacak olanlar da, Mayalar ve onlardan önceki uygarlıkların, kısacası Orta Amerika'nın tarihi olacak.

İlk başlarda Mayalar'ı araştıran bilim adamları oldukça büyük zorluklarla karşılaştılar. Geçmişin büyük kültürleri hep su kıyısı kültürleriydi ve araştırmacılar bir ırmağın varlığını bir kültürün doğması için vazgeçilmez koşul olarak almaya alışmıştı. Oysa Maya ve diğer Amerika kültürleri, gelişmiş olmalarına karşın, ırmak kültürleri değildi. Diğer bir koşul da, ulusların tarıma ve hayvancılığa olan ilgileri ve bu alandaki yetenekleri olarak görülürdü. Mayalar her ne kadar pek becerikli değilseler de tarımla uğraştıkları anlaşılıyordu. Ancak Mayalar yük hayvanlarına sahip olmayan, hatta arabayı tanımayan bir kültür geliştirmişlerdi. Çocuklarına tekerlekli oyuncaklar yapmışlar ancak, her nedense, tekerleği günlük yaşamlarında kullanmayı denememişlerdi.



Maya araştırmalarındaki en önemli zorluk, kuşkusuz, yazılı belge eksikliğidir. Çünkü, Maya ve Amerika kültürlerinden kalacak olan yazılar ve resimler, fetihçi Avrupalılar ve din adamlarınca "şeytani" bulunarak yakılmıştı.

Dolayısıyla Amerikan kültürlerini araştırmaya kalkan bir araştırmacı ciddi zorluklarla karşı karşıyaydı: Her şeyden önce bu kültürlerin kendisinden başkasına benzememesinden kaynaklanan sorunlar, bol malzemeyle yapılabilecek her türlü kıyaslama ve sonuçlandırmanın olanaksızlığı (çünkü burada, yıkıntılar dışında neredeyse hiçbir malzeme bulunmuyor) ve hızlı araştırmalar yapmaya ülkenin çıkardığı doğal engeller.

Bütün bu olanaksızlıklara karşın, Mayalarda astronomi, arkeoloji ve dinsel ayinlerle ilgili üç kitap günümüze kadar korunabilmiş (Codex Dresdensis, Codex Peresianus ve Cortesianus). Ayrıca, İspanyol fethinden sonra, yerlilerin Maya dilinde ve İspanyol alfabesiyle yazdıkları, Maya kroniklerini özetleyen yazılar da bulunuyor. Yine -kendisi de; Mayaların el yazmalarını yakan piskoposlardan biri olan- Diego de Landa'nın 1566 tarihli "Gezi Notları"nın yanında, anıtları ve yazıtlarıyla gün ışığına çıkarılmış onlarca Maya kentinin kalıntıları var.

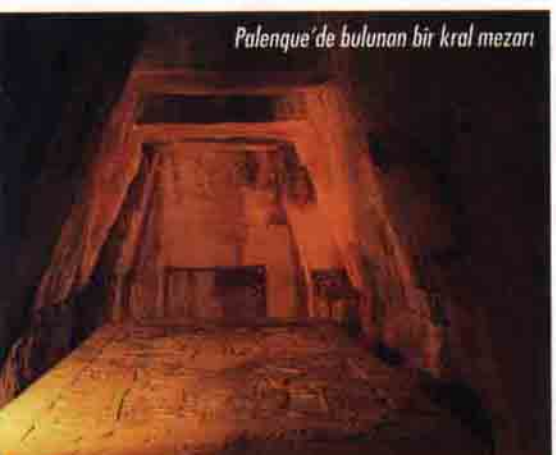
Günümüzde hâlâ yaşamakta olan Maya soyundan gelme topluluklar olduğu biliniyor. Üstelik günümüzün Mayaları, geçmişin kalıntılarıyla karşılaştırıldığında, eski Mayalardan çok şeyi koruyup sürdürdükleri görülüyor. Bu da, doğrudan gözlem ile belgelerdeki kimi boşlukları doldurmakta yardımcı oluyor. Henüz tümüyle gün ışığına çıkmamış olmakla birlikte eski Maya kültürü hakkında bilim adamlarının söyleyebilecekleri şeyler artık var. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, son yıllarda çözülen hiyerogliflerle, bu konudaki birçok sırrı da çözmeye çalışıyorlar.

Maya Uygarlığı

Yucatan'ın kuzeyindeki Chichen Itza'dan güneyde Copan'a (Honduras), Doğudaki Tikal ve Ixkun'dan Guatemala kenti üzerinden batıdaki Palenque'ye (Chiapas) bir çizgi çekilecek olursa, eski Maya Uygarlığı'nın sınırları aşağı yukarı çizilmiş olur.

Bu sınırlar içinde, siteler halinde örgütlenen Maya toplumu, kentlerde oturuyordu. Dolayısıyla bütün iktidar, aynı zamanda bütün kültür ve düşünce yaşamı kentlerde odaklanmıştı. 50 000 ilâ 200 000 kişinin yaşadığı çok sayıdaki kentiyle Maya ülkesi, belki de nüfusu 15 milyon olan bir ülkeydi.

Her kentin "Halac Vinic" olarak isimlendirilen bir yöneticisi vardı ve bu görev babadan oğula geçiyor, dolayısıyla yöneticiler tek bir aileden geliyordu. Yönetici, bütün dinsel, askerî ve mülkî yetkileri elinde bulunduruyor ve sitedeki kasaba ve köylerin "Batab" olarak isimlendirilen şeflerini seçiyordu. Batab da, askerlere kumanda ediyor, adaleti yerine getiriyor, verginin "Halac Vinic"e ödenmesini, tarlaların rahiplerin saptadıkları tarihlerde yakılıp, ekilmesini denetliyordu. Fakat Mayaların toplumsal düzeni, bilinen diğer uygarlıklarınkinden çok daha


Palenque'de bulunan bir kral mezarı

"Stephens ile Catherwood düşlerinde bile görmemiş oldukları bir yerle uğraşıp duruyorlardı. Kan revan içinde, baştan aşağı çamurla kaplanmış, gözleri kan çanağı gibi olmuş bir şekilde ilerlemeye çalışıyorlardı". O sırada büyük olasılıkla şöyle düşünüyor olmalıydılar: Dünya yaratılalı beri el değmemişe benzeyen bu tekinsiz yerde mi, taştan yapılar ve büyük binalar var?

Bu zor koşullar altında ilerlerken birdenbire karşılarında, yontma taşlardan, çok iyi örülmüş ve sağlam kalmış bir duvarla karşılaştılar. Biraz daha ilerlediklerinde ise üzerindeki süsleri ile oldukça görkemli duran bir dikme taş belirdi. Aşağı yukarı 3.9 m yüksekliğinde, 1.2 m genişliğinde ve 0.9 m kalınlığında olan bu taş, baştan aşağı kabartmalar ve süslerle kaplıydı. Acele hüküm vermemek için biraz daha ilerleyen iki serüvenci, ormanın derinliklerine girdikçe, bu garip kabartmalı taşlardan onlarcasına daha rastlayıp her birinin bir öncekinden daha kusursuz işlenmiş olduğunu gördüklerinde, doğru iz üzerinde olduklarının farkına vardılar. Çünkü, Nil deltasındaki anıtları görmüş olan ve böyle anıtların bile yüksek bir kültürün eseri olması gerektiğini bilen Stephens, Copan ormanında gördüğü bu anıtlar için sanat ve işçilik bakımından en azından Mısır'dakilere denk olduklarını söyleyecekti.

İşte bütün bu görmüş oldukları, hâlâ eski görkemiyle karşılarına çıkan kaybolmuş Maya Uygarlığı'na ait kalıntılardı. Bölgede ilerledikçe daha başka anıtların yanısıra piramitleri, sarayları ve tapınaklarıyla koskoca bir uygarlıkla karşılaşıyorlardı. Yol boyunca da Catherwood gördükleri bütün eserlerin resimlerini çizmeye çalıştı. Heyecan verici bu serüvenin öyküsünü burada anlatmayacağız. Ancak, 1842'de Stephens'in, gezi notlarını içeren kitabı ve hemen ardından da Catherwood'un çizdiği resimler yayımlanınca bütün ilgi bir anda Orta Amerika'nın bu gizemli bölgesinde toplandı.

Stephens ile Catherwood binbir zorlukla Copan'dan öteye gitmişler, Guatemala'ya girmişler, Chiapas ve Yucatan'ı dolaşmışlardı. Onların yazı ve resimle belgeledikleri şeyler bugün de arkeoloji için önemli belgeler arasında sayılmaktadır.

Mayalar ansızın herkesin gözü önüne çıkıverince, bu halk hakkındaki bir sürü varsayım ve tuhaf anlam çıkarmalar da peşi sıra geldi. Mayalar eski dünya kültürlerinin düzeyinde bir kültüre sahipti. O zamanlar ancak mimarlık yapıtlarına dayanılarak varılan bu yargı, daha sonradan matematikteki yüksek gelişim düzeylerinin anlaşılmasıyla pekişti.



Guatemala'da bulunan Mayalara ait Tikal kentinin kalıntıları

Araştırmacıların birden ilgi odağı haline gelen bu uygarlığın nereden geldiği gibi birçok soruya yanıtlar aranmaya başlandı ve çok sayıda varsayım ileri sürüldü. Kuzeyden bir göç sonucu geldiklerini öne sürenlerin yanı sıra, Mayaların efsane ada Atlantis'ten sağ kurtulanların torunları olduklarını iddia edenler de vardı. Bu açıklamaların hiçbirinin yeterince tutarlı görülmediği bu sıralarda, Mayaların İsrailoğullarından bir boy olduklarını ileri sürenlere bile rastlamak mümkündü.

Catherwood'un eserlerinde yer alan Maya anıt ve heykellerine bakanlardan bazıları heykellerin şaşılacak derecede Hint tanrılarına benzediğini, bazıları da piramitlerin Mısır'ı işaret ettiğini söylüyorlardı. Maya Mitolojisinde yer alan bazı kanıtlar da, Doğu'nun kutsal diyarı Kudüs'ü çağrıştırıyordu.

İşte bütün bu çekişmeler yaşanırken - bugün bile, daha iyi temellere dayanmakla birlikte bu çekişmelerin sonu gelmiş değildir- neredeyse tamamen kör olduğu için yalnızca oturup odasında çalışabilen bir bilim adamının yayımladığı kitap işi biraz daha zorlaştırmıştı.

Daha sonra Aztek tarihi ile ilgili çalışmalarıyla ünlenecek olan bu tarihçi William Hickling Prescott'tur. 4 Mayıs 1796'da New-England'da doğan Prescott, asıl olarak hukuk öğrenimi görmüştü. Ancak kolej yıllarında bir kaza sonrasında sol gözünü kaybetme-









Catherwood'un çizdiği özgün resimlerden birkaçı. Catherwood'un hünerini görmek için de, üstte fotoğrafı görülen yapıyı tablodaki ile karşılaştırmak yeterli.



Kendilerine özgü Maya diliyle yazılmış yazıtlarda kronoloji, astroloji ve dinle ilgili olduğu bilinen anlatımlar var. Ancak bu yazıtlarda ne fetihlerle ne de şu ya da bu hükümdarın zaferleriyle ilgili hiçbir ifadeye rastlanmıyor.

Böylesi iyi bir takvimi düzenleyen bir halk kuşkusuz astronomi konusunda da birşeyler biliyordu. Burçlar kuşağından haberdar oldukları sanılan Mayalar, kutup yıldızını ve ikizler burcunu da biliyorlardı ve kentleri, tüm yaşamı düzenleyen birer gözlemevi idi. Mısır ekiminden ve öteki tarım işlerinden muaf tutulan rahipler, teraslı piramitlerin üzerinde gözlem yapıyorlardı. Yıldızlara, tropikal yağmurlardaki değişmelere, bitkilerin yaşamına, insan etkinliğine bağlı dönemsel durumlar, onların birbirine uyumlu yasalardan oluşan dev bir sistem oluşturmasını sağlamıştı.

Ve Din...

Doğanın bütün güçlerini kişileştirmiş olan Mayalara göre dünya canlı bir bütündü. Çok sayıda tanrıları vardı ve en tepede evrenin ve insanların yaratıcısı "Hunab" bulunuyordu. Oğlu, göklerin efendisi ve Güneş Tanrısı İtzamma, yazının, kitapların, takvimin, kronolojinin bulucusuydu ve iyiliksever bir tanrıydı. Bolluğun simgesi Chac, yağmurun, şimşeğin, bereketin ve tarımın tanrısıydı. Bunlardan başka, ölüm, savaş, Ay, intihar ve sayı Tanrılarının yanı sıra yığınla da küçük Tanrı bulunuyordu.

Mitosları ise evrenin ve insanların yazgısını açıklıyordu. Hunab dünyayı yaratmıştı. Bu dünya döneminden önce de herbiri tufanla yıkılmış dünyalar yaşanmıştı ve içinde yaşanılan dünya da bir tufanla yıkılacaktı. Dünya, iyi ile kötünün, iyi tanrılarla kötü tanrıların savaştığı bir yerdi. İyiler ışık, gök gürültüsü, yağmur, mısır ve bolluk getirirken, kötüler savaşa, fırtınalara, açlığa ve sefalete yol açmaktaydı. Tanrı Hunab insanları mısırdan yaratmıştı. Mayalar tanrılarına bağlılıklarını sungularla, dinsel törenlerle ve insanları kurban ederek gösteriyorlardı. Cennet ve Cehennem kavramlarına Mayaların dinsel inançlarında da rastlanıyor. Cennete gitmek, savaşta ölen savaşçıların, kurban edilen insanların, doğururken ölen kadınların ve rahiplerin haklarıydı. Ve cennet bolca yenilip içilen ebedî bir dinleniş yeriydi. Cehennemde ise, şeytanların, günahkârlara, açlık, yorgunluk ve acı çektirerek işkence yapacaklarına inanılıyordu.



Boşaltılmış Kentlerin Gizemi

Dünyanın en kusursuz takvimini geliştirmiş olan bu halkın, takvime tutsak olduğunu söylemiştik. Çünkü Mayalar büyük yapılarını, kendilerine gerekli olduğu için değil, takvim kendilerine buyuracak olursa yapıyorlardı. Her beş, on ya da yirmi yılda üzerine doğum tarihlerini yazdıkları yeni bir yapı kuruyorlardı. Bunu yüzlerce yıl tam ve kesin bir düzenle yapmışlardır. Binalara oyulmuş tarihler de bunu doğrulamaktadır. Bu düzeni yalnız büyük bir felâket ya da bir göç bozabilirdi.



Bonampak'ta bulunan bu resim, bir tören alayını gösteriyor.

Maya takviminden sonra araştırıcılar en çok, bir şifre çözümüne benzeyen, Maya kronolojisini, daha doğrusu Maya tarihini bulmak için çalıştılar. Maya kronolojisi ile bizim kullandığımız tarihleme arasında bir ilgi kurulmaya çalışıldı. Ancak bu ilişkinin ana hatları yavaş yavaş aydınlatıldıkça, bu halkın tarihindeki en gizemli olay, boşaltılmış kentlerin sırrı anlaşılacaktı. Bu sırrın çözülmesine ise, Yucatan'da 19. yüzyılda bulunan "Chilam Balam Kitapları" yardımcı oldu. Bu kitaplar, bir ölçüde özgün Maya belgelerine dayanıyordu. Malzeme yokluğunun son safhada olduğu o sıralarda bulunan bu kitaplar, araştırmacılar için oldukça sevindirici olmuş ve bu kitaplar sayesinde Maya tarihinin sonlanışı ile ilgili bilgilerin yanında, tarihleme ve kronoloji de saptanabilmişti. Bu kitaplardan Mayaların "Eski" ve "Yeni" olmak üzere iki imparatorluk kurdukları öğrenildi.

Ancak, bu iki imparatorluk da aynı halk tarafından kurulmuştu. M.S. 7 ile 10. yy'lar arasında hüküm sürmüş olan Yeni Devlet, hem mimarlık ve sanat hem de takvim hesaplarındaki özellikleri bakımından Eski İmparatorluktan farklıydı. Yucatan Yarımadasının güneyinde, bugünkü Guatemala, Honduras, Chiapas ve Tabascos topraklarında kurulan Eski Devlet hakkında bilinenler ise şöyle:

İlk dönem:

Bilinen en eski tarih (henüz kesin olmamakla birlikte) M.S. 374 ve en eski kent de Uaxactun. Daha sonra Tikal ve Neranjo kurulmuştur. Ama bu arada şimdiki Honduras'ta bulunan Copan, daha sonraları da Rio Usumacinta üzerindeki Piedros Négras kentleri yükseldi.

Orta dönem:

M.S. 374'den 472'ye dek sürmüştür. Bu dönemde de Tabascos ile Palenque, daha sonra da Chiapas'taki Menche ile Guatemala'da Quiriqua kuruldu.

Büyük dönem:

M.S. 472'den 610'a dek süren bu dönemde, Seibal, İxken, Flores ve Benque Viejo kentleri kurulmuştur. İşte bu büyük dönemin sonunda yani M.S. 610'dan sonra büyük bir göç olduğu gözleniyor.

"Chilam Balam Kitapları"ndan, kentlerdeki binaların tarihlemelerine bakılırsa, M.S. 610 yılından sonra Eski Devlet'in kentlerinde yaşamın birden bire kesildiği gibi bir sonuç çıkıyor.

Yine Ceram'ın anlatımıyla: "Bir ulus (halk), kentlerde oturan bir ulus kalkmış, sağlam evlerini, caddelerini, tapınaklarını ve saraylarını bırakmış ve ta uzağa, yabansı kuzeye göçmüştür. Kentler bomboştur; orman caddeleri, yabani otlar merdivenleri ve eşikleri sarmıştır. Ağaçların tohumları rüzgârın toprak parçalarıyla doldurduğu taşlar arasına düşmüş, bir daha hiçbir insan





katı bir toplumsal farklılaşmayı içinde barındırıyor ve bir Maya kentinin yapısı, halk arasındaki bu ayrımı apaçık gösteriyordu. Genellikle kentin merkezinde tapınaklar, piramitler ile rahiplerin ve soyluların sarayları yükselirdi. Bu taştan merkezin çevresini ise sıradan halkın ağaç dallarından ve tahtadan kurulan kulübeleri sarıyordu. İkisinin ortası yoktu; bu özellik Maya toplumunun tabakalı bir toplum olduğu izlenimini veriyor. Az sayıda efendiyle, geniş bir ezilenler kitlesine bölünen Maya toplumunda bu iki tabaka arasındaki uçurum çok derindi. Mayalar, yağmurların, ürünlerin ve yaşamın sürmesinin tanrılardan gelen nimetler olduklarına inandıkları için törensel merkezler kurmak, besin üreticisi olmayan bir ruhban tabakasını barındırıp, beslemekle görevli oldukları duygusuna kapılmışlardı; bu amaçla büyük tapınaklar inşa etmişler ve rahiplerle soylulara olağanüstü bir bağlılık göstermişlerdi. Aslî görevi, babadan oğula, mısır ekip biçmek olan köylü, ürünün üçte birini soylulara, üçte birini din adamlarına veriyor, kalan üçte birini de kendisi ve ailesi için alıkoyuyordu. Köylü Ekim-biçim dönemleri dışında yapı işlerine de katılıyordu: Maya işçileri taş blokları arabasız ve hayvansız taşıyor, yalnızca taş aletler kullanarak olağanüstü heykeller ve kabartmalar oyuyordu. Çünkü Mayalar, taştan baltalar, çekiçler ve ateşte sertleştirilmiş odun sopalar kullanmalarına rağmen, henüz madenleri işlemekte hünerli değildiler. Çiviyi bilmedikleri için de birden çok parçadan oluşan araçların yapımında ip yerine sarmaşıkları kullanmışlardı. En önemlisi, tekerleği keşfedemeyen bu halkın, tek bir yük hayvanının bile bulunmamasıydı. Dolayısıyla bütün taşıma işleri elde ve baş üstünde yapılıyordu. Bu nedenlerle doğaya karşı mücadele araçları hayli sınırlıydı. Ancak yine de, Maya işçilerinin yaptıkları, Mısır'ın piramitlerini yapanlarınkinden az değil, belki de bazı yönlerden daha üstündü.

Mayalar siyasette ve düşüncede ulaştıkları yüksek düzeyi de mısır üretimine borçluydular. Mısırın Guatemala kökenli olduğu biliniyor, ancak mısırı, ekilir-biçilir bir bitki haline getiren ve onu Amerika'nın tüm tarımcı halklarına bir yiyecek olarak armağan edenler Mayalar olmuştur. Mayaların temel ürünü olarak kabul edilen mısır, kentleri besliyordu. Kültür bu ürüne dayanıyor ve neredeyse onunla yaşatılıyordu. Kentlere yükselecekleri alanı açan da mısırdı; çünkü kentler, ormanların daha önce mısır yetiştirmek için yakılmış yerlerinde kurulmuştu. Belli bir yönteme göre yapılan mısır tarımında bir çiftçiye, ailesi için gerekli ürünü elde etmesi için yılda yalnızca 48 işgünü yetiyordu. Böylece yılın geri kalan kısmında kullanılacak emek fazlası ortaya çıkıyordu. Arta kalan zamanda da, "bilimsel" ve dinsel yapılar; yani tapınaklar, gözlemevleri, piramitler ve saraylar inşa ediliyordu. Böylece Mayalar, çok daha iyi araçlarla donanmış tunç, demir ve tekerlekten yararlanan halkların kültür düzeyine erişebildiler.

Kusursuz Bir Takvimin Gölgesinde

Yük hayvanı ve araba olmaksızın, ormanda üst üste konan kesme taşlarda ve taş aletlerle yontulan Maya yapılarında, bir tarihle doğrudan doğruya ilgisi olmayan tek bir kabartma, tek bir süs ya da heykel yok gibidir. Mayaların her binası neredeyse taşlaşmış bir takvimdi. Hiçbir rastgeleliğin olmadığı bu yapılarda estetik matematiğe boyun eğmişti.



İlk bakışta korkunç süsleriyle korku veren Maya anıtları aslında bir sayıyı ya da takvim ayarlamasını dile getiriyordu. Bütünüyle takvime göre düzenlenmiş bu mimarlık ve sanatın dünyada bir eşi daha yok gibidir. Araştırmalar bu takvimin gizlerine indikçe, sürprizlerden yana gerçekten yeterince zengin olan bu kültürün yepyeni bir sürpriziyle karşılaşıldı: Mayalar "dünyanın en iyi takvimi"ni geliştirmişlerdi.

Maya takvimi, bildiğimiz bütün takvimlerden başka türlü temellere dayandırılmış olmasına karşın, çözülmesinde güçlük çekilmemiştir. Takvim kabaca şu şekilde kurulmuştur: 20'şer günlük on üç "ay"dan oluşan 260 günlük bir dönem vardır. Buna "Tzolkin" denir. İkincisi, yine 20'şer günden oluşan, on sekiz "ay"lık ve bunların arkasından gelen beş günlük bir zamanı gösteren bir dönemle yıl tamamlanmaktadır. İşte bu, adına "Haab" denen 365 günlük Maya yılıdır. Buna ek olarak "Tzolkin" ve "Haab"ın birleştirilmesiyle oluşturulan ve başka bir dönemle hesaplanan bir takvim daha biliniyor. İngilizce "Calendar Round" olarak isimlendirilen bu dönem 18 980 günü, yani herbiri 365 günlük 52 yılı içermektedir. Mayaların yaşamında önemli bir yeri olan ve yine, İngilizce "Long-Count" olarak isimlendirilen bir yöntemle hesaplanan bu dönem bir tarih başlangıcı ile ilgili idi. Kavramsal bir karşılaştırma yapılacak olursa, İsa'nın doğumunu temel alan tarih başlangıcına benzetilebilir. Ancak yalnızca işlevi bakımından; çünkü kronolojik olarak her ikisi de, oldukça farklı tarihleri gösterir. (Mayaların "sıfır yılı" bizim takvimimizde M.Ö. 3113'e denk düşüyor.)

İşte bu zaman hesabı yöntemiyle Mayalar, dünyadaki bütün diğer takvimlerden daha üstün bir doğruluk elde etmişlerdir. Bilinen takvimlerle bir karşılaştırma yapılacak olursa:

	Yıl Uzunluğu
Julian Takvimine göre	365, 250 000 gün
Gregoryen Takvimine göre	365, 242 000 gün
Maya Takvimine göre	365, 242 129 gün
Astronomi hesabına göre	365, 242 198 gün

Matematikte de olağanüstü başarılarıyla bilinen Mayalar, sıfır sayısını biliyorlardı ve bu sayıyı insanlık tarihinde belki de ilk kez onlar kullanmışlardı. Bu da büyük bir düşünsel soyutlama gücünün işareti olarak görülüyor. Yirmilik sistem üzerine kurulu bir sayılama sistemine sahip olan Mayalar her sayıyı, tıpkı ay ve gün işaretlerinde olduğu gibi, bir simge ile gösteriyorlardı.







ayağı avluların kaldırımlarına basmamış ve piramitlerin basamaklarından yukarı çıkmamıştır."

Bu olayın izi bulununca peşpeşe açıklamalar da birbirini kovaladı. İlk açıklama, yabancı saldırganların Mayaları kovduğu yolunda oldu. Ancak, Mayaların gelişmelerinin en yüksek seviyesinde bulundukları o sıralarda, çevrelerinde onların savaş gücüne erişecek bir güç bulunmadığı gibi, terkedilmiş kentlerde yabancıların buraları ele geçirdiğine ilişkin tek bir iz de bulunamamıştı. Diğer bir açıklama korkunç bir salgın hastalığın görülmesiydi. Ancak pek azı sağ kalan bir halkın büyük bir yolculuğa çıktığını gösteren hiçbir belirti olmadığı gibi, Chichen İtza gibi yeni kentleri kuran bir halkın güçten düşmüş olması beklenemez. Bunlardan başka büyük bir doğal afetten birden bire değişen iklim koşullarına kadar birçok açıklama da getirilmiş, ancak hiçbiri yeteri kadar sağlam temellere oturtulamamıştır. (Tabii, bunlara Erich Von Däniken gibi şarlatanların " Mayaların kentlerini, uzaylılar için terkettikleri"(!) varsayımını dahil etmiyoruz.)

Bunlar arasında en çok kabul gören açıklama, Mayaların çok ilginç bir özelliğini ortaya koyuyor: Mayalar sabanı bilmiyorlardı.

Mayalar orman açma yöntemiyle mısır yetiştirmek için, orman içinde tarla alanları açıyorlar, ormanın bir bölgesindeki bütün ağaçları deviriyorlar (kabuklarını çepeçevre dilerek ağacın özsu taşıyan damarlarını kesmiş oluyor, böylece ağacın kurumasına yol açıyorlardı), bunlar kuruyunca, yağmur mevsiminden az önce tutuşturuyorlardı. Yağmur geçer geçmez tarlada sivri sopayla açılan çukurlara mısır tohumları ekiliyordu. Tarlanın ürünü toplanınca, çiftçi ikinci bir orman kesimine geçiyordu. Gübre kullanılmadığı için de, her hasattan sonra tarlayı, yeniden ürün vermesi için uzun zaman dinlendirmek gerekiyordu. Bu nedenle ormanda yeni yeni tarlalar açılıyordu.

İşte bununla araştırmacılar, Mayaları sapasağlam kentlerini böyle kısa zaman içinde bırakmaya zorlayan nedenin en akla yakın açıklamasına ulaşmışlardı:

Eğimli orman topraklarında açılan tarlaların verimi erozyon ile tükeniyordu. Bir tarlaya, ağaçların yeniden yetişmesi ve yakılması için verilmesi gereken dinlenme zamanı gittikçe uzuyordu. Bunun doğal sonucu, Maya köylüsünün, ormanın gittikçe daha uzak yerlerini yakarak tarla açmak zorunda kalması idi. Bu yüzden beslemek zorunda olduğu ve onsuz da yaşayamadığı kentten gittikçe daha da uzaklaşıyordu. Sonunda onunla kent arasına yanık ve çökmüş bir step giriyordu. Mayaların Eski İmparatorluğunun büyük kültürü, köylü temelini yitirdiği için ortadan kalkmıştı. Sonunda kentler arasında yalnız çorak savanlar kalınca, kıtlık bu ulusu göçe zorlamış;

Maya Dilini Çözmek

Tarihin en gelişmiş ama en az tanınan uygarlıklarından birine sahiptir Mayalar. Bugün, Maya soyundan gelen yaklaşık 4 milyon insan, Yucatan Yarımadası'ndan hemen güneydeki Guatemala ve Honduras'a kadar uzanan platolarda yaşamlarını sürdürüyorlar. Bu topraklar, 7 yüzyıl boyunca görkemli bir Maya uygarlığının hüküm sürdüğü topraklar. M.Ö. 2000 yıllarında tarımla uğraşmaya başlamış Mayalar bu topraklarda. Mimarinin henüz gelişmediği bu dönemde bile, tapınakların duvarlarının sıva ile örüldüğü, tahtadan çatı yapıldığı ve yapının sarmaşık türü bitkilerle sarıldığı görülüyor. M.S. 250'ye gelindiğinde ise Maya uygarlığının ciddi bir sıçrama göstererek taş yapılar inşa etmeye başladığı görülür. Sanatsal bağlamda ise küçük seramik figürler ve hiyeroglifli taş heykelcikler dikkat çeker. Bu dönem, Maya uygarlığının Altın Çağı'dır ve M.S. 10'uncu yüzyıla kadar gelişerek devam eder. Sonra, Maya uygarlığı aniden bir çöküş dönemine girer. Sebepleri henüz tam olarak bilinmeyen bir gerileme dönemi sürecinde, görkemli Maya kentleri birbiri ardına yok olur.

Maya uygarlığından bu güne az sayıda eser kalmıştır. Maya yazısına ilişkin kalıntılar da, az sayıdaki taş heykel ve yapılar ile bir tür papirüs üzerindeki el yazmalarından oluşuyor. El yazmaları, bitki liflerinden yapılmış 20 cm kalınlığında ve metrelerce uzunluğunda papirüsler üzerinde. Maya yazısına gelince...

Maya yazısı hayli karmaşık bir yapı gösteriyor. Yazı, her şeyden önce, dik dörtgen bloklar içinde oyulmuş yivlerden oluşuyor. Her yiv, bir ana unsur ile çevresindeki tamamlayıcı unsurlardan meydana geliyor. Tamamlayıcı unsurlar, konumlarına göre bir dizi "ek" olarak da kabul edilebilir. Anlam ifade eden şekillerin 3 değişik yapısı var; Simgesel bir form, insan kafası ya da bir insan figürü ile anlatım.

Yivler bir cümle oluşturacak biçimde bir araya getirilebilir, ancak ikişer ikişer okunur. Okuma soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğrudur. Cümleler her zaman bir tarihle başlar. Bu tarihe çoğu kez bir "anı olay" yivi eşlik eder. Ardından fiil ve özne gelir. Karmaşık cümlelerde, hareketli bir grup şekil, fiil ile yine bir grup halinde olan öznelerin arasında yer alır. Maya alfabesi 900 ile 1200 işaretten oluşur. Bu işaretler iki gruba ayrılır. İlk grup işaret hem semantik (anlama ilişkin) hem de fonetik (ses-telaffuza ilişkin) özellik taşırken, ikinci grup işaret sadece fonetik özellik gösterir. Örneklemek gerekirse, ilk grup işaretlerden olan 4 yapraklı bir çiçek figürünün hem fonetik (kin) hem de semantik özelliği vardır. Bu şekil, 4 anlamı birden, güneş, gün, zaman ve süreyi birarada anlatmaktadır. İlk grup işaretlerle yazıda, genel olarak iki ünsüzün arasında bir ünlü yer alır. İkinci grup işaretlerle yazımda ise sırasıyla bir ünlü bir ünsüz ya da tersi bulunur.

Her iki grup işaretle yapılan yazımlarda, işaretler genel olarak telaffuzu (fonetik) tamamlayıcı ek'ler alırlar. Maya yazısının karmaşıklığı konusunda son olarak, şekillerden bir çoğunun gerek semantik gerek fonetik bakımdan aynı şeyleri ifade ettiğini söylemek doğru olur. Örneğin "ca" nın 9 ayrı şekille yazılması mümkün. Bunun, bazı bölgesel özelliklerden, yazının yer alacağı eşyanın (vazo, heykelcik, kemik parçası, papirüs, duvar) yapısından ya da Maya yazısının zaman içinde gösterdiği gelişimden kaynaklanabileceği düşünülüyor. Maya yazısı uzmanı Michel Davoust'un bir araştırması, 83 kavramın 423 değişik şekille anlatılabildiğini ortaya koyuyor.

İşte size, insanlık tarihinin görkemli ama bir o kadar da , çok az kalıntı olduğu için, gizemli uygarlıklarından biri için bir mini sözlük. Yanında da bir Maya metni. Maya uygarlığına doğru bir küçük keşif turuna ne dersiniz?

Maya Dili-Türkçe Sözlük



Bilmece





Palenque'de bir saray kalıntısı. Maya rahipleri gözlemlerini ortada görünen kulede yapıyorlardı.



Kentleri ve çoraklaşmış tarlaları bırakan halk, yollara düşmüştü. Kuzeyde Yeni devlet doğarken, boş tarlaları yeniden kaplayan orman ilerleyerek yapıları sarmış ve bin yıl onları gözlerden saklamıştı. İşte boşaltılmış kentlerin sırrı!

Kutsal Kuyu

Mayaların kentlerini bırakıp kuzeye göçtükten sora kurdukları Yeni devletin merkezi Chichen İtza'yı geçtiğimiz yüzyılda Psikopos Diego de Landa'nın sözleri üzerine dolaşmış olan Edward Herbert Thomson, bu kentin belki de en heyecan verici gizine yani "Kutsal Kuyu"ya ulaşıyordu. Thomson ilk olarak, de Landa'nın kitabında, bir çeşit "cenote (Mayaların su sarnıçları)" olan "Kutsal Kuyu"nun öyküsünü bulmuştu. Landa'nın eski söylentilere dayanarak söyledikleri şuydu:

"Kuraklık zamanlarında rahipler ve halktan bir ayin alayı yağmur tanrısının öfkesini geçirmek için geniş caddeden kuyuya giderdi. Yanlarında tanrıyı hoşnut etmek için kurban edilecek genç kızları ve delikanlıları götürürlerdi. Heybetli bir törenden sonra kızlar, kuyunun, kurbanların bir daha yüze çıkamayacakları denli derin sularına atılırdı." Diego de Landa ayrıca, kurbanın ardından zengin adaklar, kaplar, mücevherler, altınlar atmanın gelenek olduğunu da söylüyordu.

"Genç kızların su almak için kuyu başına gidişleri hemen hemen her halkın türkülerinde yer alır. Bu da hep neşeli ve yaşama bağlı bir temadır; daima da simgesel bir anlamı vardır. Fakat genç Maya kızlarının Kutsal Kuyu'ya gidişleri her zaman ölüme gidiş olmuştu. Süsler içinde kuyunun yanına gelirlerdi; sonra, daha önceki kurbanların cesetlerinden dolayı kokmuş olan sulara çarptıkları zaman, ancak boğuk çığlıkları duyulurdu."

Diego de Landa'nın doğruluğu kesin olmayan sözleri her nedense Thomson'u pek cezbetmiş ve Chichen İtza'da araştırılmaya hazır, her arkeolog için çok iyi bir çalışma konusu olan görkemli yapılar dururken, gitmiş, çamur, taş ve yüzlerce yılın pisliği ile dolu, karanlık bir çukuru tercih etmişti. Üstelik, bu kuyuda araştırma yapmak için o zamanlar delice sayılan bir yöntemi seçmişti: Dalmak! Ve bunun için de, uzunca bir süre dalgıçlık eğitimi almak zorunda kaldı. Önceleri bir çeşit kepçe mekanizmasıyla kuyudan balçık, çamur, taş ve dallar çıkardı. Ancak bir gün Mayaların tütsüsünü, kurban sundukları zaman yaktıkları kokulu reçineyi bulduğunda doğru izde olduğunu anladı. Daha sonra ardı sıra beklediği şeyler gün ışığına çıkıyordu. Aletler ve süsler, vazolar ve mızrak uçları, obsidiyenden bıçaklar ve sonunda da ilk kız iskeletini

Çözüm



8 ahaw, Güneş'in kör olduğu



Zutz ayının 8'i, 5'inci yıla giriş gün, girti, Efendi sıfatıyla, dans etmek, mısır ile, (Belli olmayan bir yer ismi) içinde, yaşamın olmadığı yer



Cotinga Jauguar Kuşu

20 esiri



Alageyiğin koruyucusu

Değerli Zeka'nın koruyucusu



Efendi'nin 3'üncü 20 yılı içinde.

3'üncü 20 yıl içinde,genç, Kentin ilahi efendisi, Gök Catlağ'nın (muhtemelen kent ismi) ilahi efendisi,



Savunucu, Avukat

Ara Güneş Senyörü

3'üncü 20 yıllık süre içinde

Kölenin

Açıklama

Yaxchilan'daki 33 nolu tapınağın 3 numaralı kapı sütununda yer alan yazının düzgün anlatımı şöyle: 8'inci Zutz'un (ay ismi) 8'inci ahaw'ı (gün ismi). İktidara gelişinin 5'inci yıldönümünde (araştırmacı Michel Davoust'a göre bu tarih M.S. 756 yılının 12 Nisan'ı olmalı), ulu efendi "Cotinga Jaguar Kuşu", 20 düşmanı tutsak edişinin onuruna resmedilmiştir. Tutsakları arasında ünlü "Alageyik" ve "Değerli Zekâ" vardı. Ulu efendi, kölesi "Ara Güneş Senyörü" ile birlikte, ki O'na efendilerinin avukatı da denir, bir "mısır dansı'na" girişirler. (Dansın yapıldığı yere ilişkin işaret henüz çözülemedi). Bu yere "yaşamın olmadığı yer" denir. Efendi ve Kölesi, her ikisi de üçüncü "katun" (Maya takviminde her yılı, 360 günden hesap edilen 20 yıllık süre) dönemini yaşıyorlardı(Yani her ikisi de 40 ile 60 yaş arasındaydılar). "Cotinga Jaguar Kuşu" Gök Çatlağı'nın İlahi Efendisi ünvanını da taşıyordu. (Gök Çatlağı muhtemelen kent ismi olmalı.)

"Yılan Tanrı Önce Onu Yuttu, Sonra da Tükürdü!"

"Kutsal Kuyu"ya dalışın öyküsünü Thomson'un ölümü ardından bir yazı, C. W. Ceram'ın "Tanrılar Mezarlar ve Bilginler" adlı kitabından alıntılıyoruz.

"Önceden söylemiş olduğum Yunanlı dalgıç Nicolas, sünger çıkardığı Bahama'dan geldi. Yine bir Yunanlı olan yardımcısını da getirtti. Su altı araştırmalarımızın hazırlıklarına giriştik.

Sonra, saldan çok bir duhuya benzeyen kayığımızın üzerine hava tulumbasını yerleştirdik. İki Yunanlı ustamız oldu ve seçilen takıma yaşamımızın bağlı olduğu tulumbayı nasıl işleteceklerini öğretti. Bundan başka aşağıdan verilecek işaretleri anlamayı ve bunlara yanıt vermeyi de gösterdiler. Onlar adamların bütünüyle yetişmiş olduklarını kanısına varınca artık dalmaya hazırlandık. Tarağı kayığın üzerine indirttik, dalgıç elbiselerimizi giydik. Bunlar en geçmesi beden elbiseleri, kocaman cam gözleri, kulakları yakın bir yerde hava supapları ve boyun taraflarında başlığın hemen hemen yarısı ağırlığında kurşun zincirleri olan bakır başlıklardı. Bunlardan başka kalın dönme demirden tabanlı yelken beziyle kunduralarımız da vardı. Ses borusu, hava hortumu ve dikkatli bağlanmış kurtarma ipleri ile, dalgıcın yardımcısının kolunda, dubadan suya inen kısa, geniş merdivene dek sarsak sarsak yürüdüm. Merdivenin ilk basamağında durduğum sırada tulumbacılarının hepsi, bütün sadık yedi boy'larını birer birer geldiler ve usulü bir yüze elimi sıkıştar. Sonra, işareti beklemek için yerlerime geçtiler. Düşüncelerimi yüzlerinden okumak zor değildi. Onlar bana son olarak veda ediyorlar ve bir daha görüşeceğimizi ummuyorlardı. Bundan sonra kendimi merdivenden aşağı koyuverdim ve arkamda gümüş gibi hava kabarcıklarından bir şerit bırakarak, kurşun gibi battım. İlk on ayaklık yerde ışık sanadan yeşile sonra koyu siyaha döndü. Bundan sonra da koyu karanlığa girdim. Artan hava basıncı kulaklarıma keskin bir sancı verdi. Yutkunduğum ve başlıktaki hava supabını açtığım zaman kulaklarımda "pıt! pıt!" diye bir tıkırtı oluyor ve ağrı kesiliyordu. Bunu dibe erişinceye dek sık sık yinelemek zorunda kaldım.

Aşağıya inerken garip bir duygu daha dikkatimi çekti. Bana sanki üzerime ağırlığımı yüklüyormuşum gibi geliyordu. Sonunda, yukarıdaki eski mezar anıtı yıkıntısından düşmüş olan büyük bir taş direğin düz sırtına vardığım zaman hiç ağırlığım yokmuş gibi geldi bana. Sanki o kadar ağır yüklü adam değil de bir hava kabarcığı idim.

Ama buraya ilk inen ve buradan yine canlı olarak ayrılmak isteğinde olan ilk yaratık olduğumu düşününce içime başka ve garip bir duygu çöktü. Sonra Yunanlı dalgıç yanıma indi, birbirimizin elini sıktık.

Yanıma bir sualtı projektörüyle bir sualtı telefonu almıştım. Ama bu ilk dalışan sonra bunları yukarıda bıraktım. Sualtı projektörü duğduru, ya da su bulanık sulara uygundu. İçinde çalıştığımız madde ne suydu ne de çamur; bunların her ikisinin, tarağın birbirine karıştığı bir karışımı idi. İçinden hiçbir ışığın geçemeyeceği koyu, çorba gibi bir şeydi bu. Böylece koyu karanlıkta çalışmak zorunda kaldık.

Ama çok geçmeden bunu hafif bir rahatsızlıktan çok bir şey olarak görmeneye başladık; çünkü parmak uçlarımızdaki duyu sinirleri sanki yalnız cisimleri yoklamakla ayırt etmiyor, onların renklerini bile tanımaya yardım ediyor gibiydi. Sualtı telefonu da işimize az yaradı, çok geçmeden onu da bir yana attık. Ses borusu ve imdat ipi ile işaretleşmek daha kolaydı, hem de bu, telefondan bile daha çabuk oluyordu.

Başka dalgıçlardan hiç duymadığım başka birşey de dikkatimi çekti. Nicolas'la ben, çalıştığımız alemsatan sekizen ayağa dek derinlikte oturabiliyor ve -eğer başlıklarımızla burun burona verirsek- çok rahat konuşabiliyorduk. Seslerimiz düz ve cansız, sanki çok uraktan geliyormuş gibi duyuluyordu. Ama ben ona talimat verebiliyordum ve onun yanıtlarını da oldukça açık bir biçimde duyabiliyordum.

Su altındaki o garip ağırlık kaybetme, ta ben buna alışıncaya dek, bu işime bıtıkım güliinç işlerin girmesine neden oldu. Dipte bir yerden başka bir yere gitmek istemem yalnızca kalkmam ve ayağımı kaya zemine sürmam yetiyordu. Hemen, ıspkı bir kuş gibi fırlıyor, çamur bulamacının içinde bir kartal hışmetiyle, hatta çoğu zaman hedefinden bir hayli ayak uzaklara, süzülüyordum.

Bu bölgenin yeni halkı Kutsal Kuyunun derinliklerinde büyük yılanlar ve canavarların barındığına inanırlar. Bu inancın eskiden yılanlara yapmanın zayıf bir anısına mı, yoksa birtakım yerlilerin gerçekten görmüş olduklarını bazı şeylere mi dayandığını yalnızca varsayabiliriz. Ben büyük yılan ve kertenkelelerin suda yüzdüklerini gördüm. Ama bunlar yalnızca su yeşindeyken ağaçlardan kuyuya düşen ve kurtulmaya çalışan yılan ve kertenkelelerdi. Kuyunun hiçbir yerinde öyle büyük sürüngenlerin ya da canavarların üzerine rastlamadık.

Hiçbir korkunç sürüngenin pençesine düşmedim, ama başımdan bir şey geçti ki anlamaya değer. Yunanlı ile ben parmaklarımızla dipteki bir yarığı alabildiğine kazıyordu. Burası öyle zengin bulunuldu sağlamışı ki, her zamanki sakınma önlemlerimiz aklımızdan çıkmıştı. Anızın üzerine, uzul uzul kocaman bir şeyin çöktüğünü hissettim. Üzeri düzgün ve yapışkan bir şey beni karşı duramayacağım bir güçle çamura gömüyordu. Sonra yanımdaki Yunanlının bu ciamı çekiştirdiğini duydum, ben de ona yardım ettim. Sonunda kurtulduk. Bu, çamurun kıyısından içinde bulunduğumuz çukur yere düşen ve aşağı çökerken de bana zorlayan bir ağaç kütüğü idi.

Bir gün bir kayanın üstüne oturmuş, dikkate değer bir bulunuşu, döküm madenden bir çanı inceliyordum. Hava supabını açmak da bütünüyle aklımdan çıkmıştı. Çanı cebime koydum ve yerimi değiştirmek için ayağa kalktım. Ama birdenbire bir hava kabarcığı gibi yukarı doğru sürüklendim. Bu, gülünç, fakat tehlikeli bir şeydi. Çünkü bu derinlikte insanın kanı şampanya gibi gaz kabarcıklarıyla doludur. Eğer yavaş yavaş yükselip kana yeni duruma uymak için zaman bırakılmazsa bu, korkunç ağrılar içinde öldüren bir hastalığa neden olur. Bereket versin ki daha pek yükselmeden supapı açacak denli çabuk davrandım, böylece en kötü cezadan kurtuldum. Ama bugün bile bu dikkatsizliğim yüzünden patlayan kulak zarımın ve çok ağrı yitmenin derdini çekmekteyim.

Supapı açtığım ve gittikçe daha ağır yükseldiğim halde yine kafamı dubaya vurdum ve sarıntıdan yarı baygın dubanın altında kaldım, sonra başıma ne geldiğini anladım ve dubanın dibine çarpığımı duydukları zaman benim delikanlıların geçirdikleri korkuyu düşünerek güldüm. Dubanın altından çıkıncı ve kolumu köpeyeye uzattım. Başlığım köpeyeden yukarı çıkınca boynumu iki kolun dolandığını hissettim ve başlığımın gözlüğünden içeriye korkuyla bakan gözler gördüm. Dalgıç elbiselerini çıkardılar, bir sandalyeye oturarak dinlendim ve yavaş yavaş normal durumu döndüm. Bir fincan sıcak kahvenin ve güneş ışığının keyfini çıkarırken Yunanlı olanları anlattı:

"Siz öyle beklenmedik bir zamanda çıkıp da kayığın dibine başının vurunca, bunu duyan arkadaşlar korkudan sapsarı kesildiler. Ben onlara işin ne olduğunu anlatıncaya zaman tükürüğüyle başlarını sallıyorlardı. İçlerinden biri, sadık ihtiyar Juan Mo "artık, her şey boşuna" dedi "yef öldü! Yılan tanrı önce onu yuttu. Sonra da tükürdü. Bundan sonra onun sesini duyamıyacağız." Gözleri dolmuştu. Ama başlığımız köpeyenin kenarından çıkınca Juan Mo gözlüğünüdeki içeri bakıp, kollarını kaldırdı ve büyük bir minnet duygusu içinde: "Tanrıya şükür olsun, yaşıyor ve gülüyor!" dedi.



buldu. Thomson daha sonra işin en zor kısmını, dalmayı gerçekleştirecek ve çalışmaların en önemli kazancını elde edecekti: Kutsal Kuyu üzerine söylentilerin bütün önemli noktalarda gerçeğe uyduğu kanıtlamak.

Thomson, Kutsal Kuyu'daki buluntular üzerine ilk raporunu yayınladığında, bütün dünyanın dikkati oraya çekilmiş oldu. Çünkü hem kuyudan çıkarılanların bulunuş koşulları bambaşkaydı hem de çorba gibi koyu bataklık kuyudan çıkan hazine çok zengindi. Yine de Thomson "Bu denli yorgunluk ve gidere karşılık Kutsal Kuyu'dan çıkarılabilen eşyaların altın değeri "önemsizdir" diyordu. Ve daha sonradan kendisinin de yazdığı gibi "töz"ünü Maya araştırmalarına harcamışsa da, bunun için hayıflanmamıştı. Kutsal Kuyu'ya dalmasının cezasını da müzmin bir kulak hastalığıyla çekmişti. Ancak ortaya çıkardığı eseri, onun hayranlığının bütün izlerini taşıyor. İlk raporlarında çıkardığı sonuçlar hem onun hem de daha sonraki araştırmacıların katkılarıyla daha ileriye gitmiş ve Maya uygarlığının bu gizemli özelliği aydınlığa kavuşmuştur.

Kaybolmuş Kültür

Tekerleksiz ve madensiz de olsa güçlü bir uygarlık geliştirmiş olan Mayaların çöküş nedenleri de daha tam olarak bilinmiyor. Ancak Yucatan'ın ayrı ayrı yerlerinde bulunan Chilam Balam Kitapları bu konuda da bir ipucu veriyor:

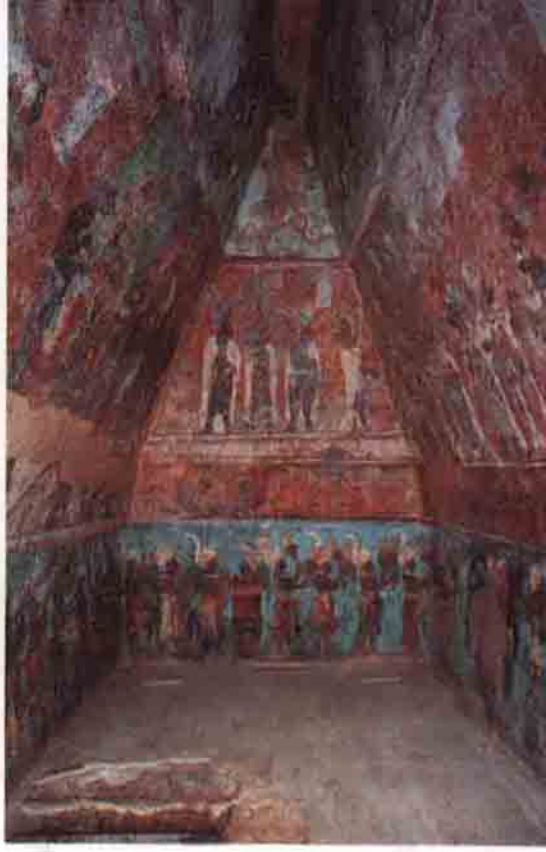
Mayaların zamanla Yucatan'ı ele geçirip yerleştiklerini ve bunuYeni Devlet dönemi-nin izlediğini biliyoruz. Ancak, bu kitaplardan, egemenlik için savaşan Xiu ve İtza soylarının varlığı öğreniliyor: Yazılanlara göre 10'uncu yüzyılda, güneybatıdan Maya halklarından İtza'lar sızıyor ve Chichen İtza'yı kuruyorlar. Kitaplar ayrıca, büyük kent Chichen İtza'nın görkemini güney Yucatan'ın daha eski kentleri ile karşılaştırılınca büyüklük ve mimari bakımdan üstün özellikleriyle göz kamaştıran yapılarını ortaya koyuyor. Daha sonraları, anıtsal sadeliği ile eski imparatorluğun yeniden doğuşu etkisini bırakan Uxmal, her iki biçemin de yaşandığı Mayapan görülüyor; Mayapan, Chichen İtza ve Uxmal arasındaki kentler birliği ortaya çıkıyor. Ama ihanet bu birliği parçalıyor. Chichen İtza orduları Mayapan'a karşı toplanıyor. Ancak birliğin başkentinin hükümdarı Hunac Ceel, Tolteklerden ücretli askerler alıyor ve Chichen İtza zaptediliyor. Bundan sonra da kentler birliğinin gelişme gücü kırılıyor.

1441'de, Uxmal'daki Xiu sülalesinin önderliğinde, zulüm altındakiler ayaklanıyor ve Mayapan ele geçiriliyor. Bununla da yalnız kentler birliği yıkılmakla kalmıyor, onunla birlikte Maya devleti de yıkılıyor. Bundan sonra Xiu'ların kurabildikleri kentin adı "Mani" dir (Kimi araştırmacılara göre bu sözcük "geçti gitti" anlamına gelmekteydi). Ancak Xiularla Cocomlar arasında amansız bir savaş başlıyor ve Yucatan birbirlerine düşman küçük eyaletlere bölünüyor.

Savaşın yakıp yıktığı Maya ülkesinde salgınlar ve kuraklıklar başgöstermişti. Ayrıca manevi bakımdan zayıf düşen Mayaların dinleri de çökmüş ve uygarlıklarına duydukları güvenlerini yitirmişlerdi. Bunca felaketin ezdiği bu insanlar artık ahir zamanın geldiği inancındaydılar.

İspanyollar, geldiklerinde çöküş dönemine girmiş Mayaları buldular karşılarında. Dolayısıyla, Maya devletini zaptetmeleri pek güç olmadı. Bilim adamlarınca bir soykırım ve kültür tarihi cinayeti olarak görülen bu acımasız fethin sonucunda, Mayalardan günümüze kalacak olan hemen hemen tüm yazılı belgelerin yakıldığı, kültürlerine ait ne varsa yokedildiğini görüyoruz. Daha sonra rastlanan Aztek devletinin kaderi de neredeyse aynıdır...

Henüz tam olmamakla birlikte, Stephens onların kalıntılarını bulana dek sırlarıyla birlikte tarihe gömülmüş olan Maya Uygarlığı, yavaş yavaş gün yüzüne çıkıyor. Bulundukları döneme göre olağanüstü bir matematiksel hesap geliştirmiş olan bu Yeni Dünya Uygarlığı'nın hiyeroglif yazılarını çözmeye çalışan bilim adamları, bilinmeyen yönlerinin de böylece ortaya çıkacağını düşünüyorlar.



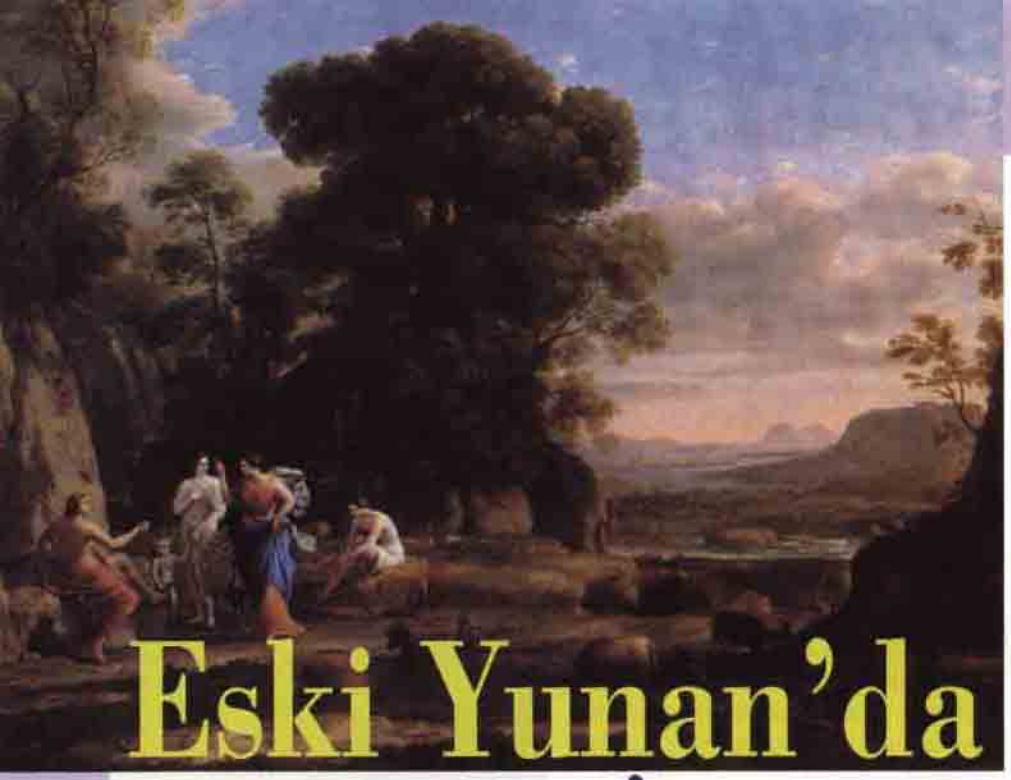
Ancak, böylesi bir gelişim gösteren bir ulus için, çok sayıda spekülatif varsayım yapılması kaçınılmazdır. Bunlar arasında özellikle son yıllarda birbiri ardına yayımladığı kitaplarıyla çok sayıda okuyucu bulan ve bilimsel olmayan tezler ileri süren Erich Von Däniken'in Uzaylılarla Mayalar arasında kurduğu ilişki en ilginç(!) olanı sanırız. Däniken, boşaltılmış kentlerin sırrını şöyle açıklıyor: Onları ziyarete gelecek Uzaylı tanrıların inecekleri tarihi hesaplamış olan Mayalar, günü geldiğinde beklemeye koyulmuşlar ancak Tanrılar (uzaylılar) gelmemiş. Hayal kırıklığına uğrayan Mayalar da kuzeye göçerek yeni imparatorluk kurup tekrar takvimlerine uygun binalar yapmışlar ve Tanrılarını beklemeye koyulmuşlar.

Zaten yeterince gizemli olan Maya uygarlığına bir de fazladan gizem yakıştırmak ve bunu da bir varsayım olarak ileri sürmek araştırmacılara yarardan çok zarar sağlayacaktır.

Bütün eski Dünya kültürlerinde olduğu gibi, Mayaların sırları da ancak bilimsel bir çalışma yöntemiyle çözülebilecek. Tıpkı, Mayaların izlerini bulan Stephens ve Catherwood, gözleri kör olana dek çalışan Prescott, Kutsal Kuyu'da duyma yetisini yitiren Thomson ve diğerlerinin yaptığı gibi...

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
Ceram, C.W., "Tanrılar, Mezarlar ve Bilginler", İstanbul,1986
Demarset, A.A., "The Violent Saga of a Maya Kingdom", National Geographic, Şubat 1993
Hagen, V.V., "Search for the Maya", Londra, 1973
Harris, M., "Yamyamlar ve Krallar" Ankara, 1994
Miller, M., "Maya Masterpiece Revealed at Bonampak", National Geographic, Şubat 1995
Tanilli, S., "Yüzyılların Gerçeği ve Mirası", İstanbul, 1987



Eski Yunan'da Çevreyle İlişkiler

Eski çağlarda insanların çevreleriyle uyum içinde yaşamış oldukları düşünülür hep. Oysa, arkeolojik ve jeolojik bulgular, eski çağlarda da çevreye zarar verildiğini gösteriyor.

Bakir olarak nitelenebilecek Eski Yunan'a ait manzara resimlerine bakarken insan adeta çarpılıyor. Yunanlılar ve ülkeyi gezen ziyaretçiler, Bronz Çağı uygarlıkları ve klasik dönemde, insanlarının sağladığı kültürel kazanımlarla ünlü bu küçük ülkeye, binlerce yıl boyunca methiyeler düzdüler. Peki bugün bildiğimiz çorak haliyle Yunanistan doğası, yalnızca iklim değişikliklerinin bir sonucu mu, yoksa ormanları yok ederek toprak erozyonuna neden olmak yoluyla insanların da bir etkisi oldu mu?

Yapılan son arkeolojik çalışmalar, uzun süredir geçerliğini koruyan ve tarımın Yunanistan topraklarına olumlu etkisi olduğunu savunan görüşleri değiştiriyor. Bulgular, son 8000 yıl içerisinde burada ormansızlaşma ve ciddi toprak erozyonları yaşandığı yolunda. Eski görüşü savunan birçok bilimci, yargılarını, insanın toprağı kullanımına ve tahribine ilişkin eski bir geçmişe dayandırdıklarını söyleseler de, insanın yerleşik yaşamı ve doğal çevreye etkileri içerikli bu yeni bakış açısı, Eski Yunanlıları, tanrılara sunulmuş bir ülkenin kutsal bekçileri olarak gören 19. yüzyıl romantiklerine bütünüyle zıt.

Aslında modern uygarlığın ekolojiye zarar veren uygulamalarıyla yeni bir sürecin başladığı, büyük ölçüde kabul gören bir yaklaşım. Popüler basında sık sık dengeli ve çevreye saygılı yaşama dönmeyi savunan, tıpkı atalarımız gibi yaşamak istediklerini söyleyen kişilerin yazıları yayımlanıyor. Batı uygarlığının başlıca mitlerinden biri olan Cennet Bahçesi, antik dönemde, Altın Çağ inancının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştı. İnsanların doğal çevreleri ile uyum içinde yaşadıkları bir dönem olduğuna inanılan Altın Çağ, günümüzü betimleyebilecek en son tamlama elbette ki.

Sir Peter B. Medawar, 1984'te basılmış olan Bilimin Sınırları adlı kitabında bu düşünce tarzına "Arcadian" (söylenceye göre Eski Yunan'da mutlu bir ırkın sade bir yaşam sürdüğü dağlık bölge) adını veriyor. Kitabında Ütopya ve Arcadia kavramlarını karşılaştıran Medawar, Arcadia'nın, Altın Çağ idealine, Thomas More ve Francis Bacon'un ütopyalarından daha yakın olduğu sonucuna varıyor. Onların ütopyaları, bilime dayalı teknolojinin toplumun ıslahı için kullanıldığı ortamlarken; Arcadia, "başlıca erdemi pastoral, bilim öncesi ve teknoloji öncesi olmak şeklinde kabul eden, ütopyadan bütünüyle farklı bir yaklaşım. Arcadia'da insan mutluluk, cehâlet ve masumiyet içinde; uygarlığın getirdiği hastalıklardan ve ruhsal huzursuzluktan uzak yaşar. Oysa günümüzde böylesi bir iç huzuruna, oldukça iyi gelire sahip para babalarında rastlanabiliniyor ancak."

Eski Yunanlılar'ın, Yunanistan'ın büyük bir kısmını kıraç, kayalık, çorak bir araziye çeviren ormansızlaşma ve toprak erozyonundan ne derece sorumlu olduklarına ilişkin tartışmada yine Arcadian düşünce tarzı gündeme geliyor. Antikçağda nedenleri belirtilmemekle birlikte, çevre tahribi olduğu yolunda birçok belge var. Özellikle Plato ve Aristo'nun eserlerinde birçok kereler bu konuya değinilmiş ve M.Ö. 4. yüzyılda ormansızlaşma ve toprak erozyonu ile ilgili olarak kesin, doğruluğu tanıklarla sabit rakamlar verilmiş. Bu verilerden yola çıkarak bugün arkeoloji bilimi, antikçağda doğal çevrenin çıplaklaştığını onaylayabilir; ancak bu durumda, sorumluların, o çağda yaşamış insanlar olduğu sonucuna varmak da kaçınılmaz görünüyor.

Yeni Bir Tür Arkeoloji

Geçtiğimiz yirmi yıl içinde Yunanistan'da kullanılan multidisipliner ve kapsamlı bölgesel ölçüm teknikleri, Yunan arkeolojisinde bir devrim yaşanmasına yol açtı. Bu devrimin bir yönü, tek bir alanda yapılan araştırmaların, tüm bölgelerin doğasına ve kültürel tarihine ilişkin çalışmalara kaymasıydı. Bu yaklaşım, alan çalışmasında yeni yöntemler kullanılmasının; özellikle, 100 km²'den büyük alanlarda, grup halinde çalışılarak çıkarılan her eserin, göze çarpan her özelliğin ve tetkik edilebilen her sahanın kayıtlara geçilmeye başlamasının bir sonucu. Bir başka yenilik de, arkeologların geçmişle ilgili araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla toprak altını tetkik eden radarlardan uydu görüntülerine kadar uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması. Eski kültürlerin doğayla ilişkileri konusundaki yorumu geliştirebilmek için jeoloji ve arkeoloji tekniklerini birleştiren yeni bir disiplin olan jeoarkeolojinin yararı da azımsanamayacak ölçüde.

Arkeologlar ve jeoarkeologlar arasındaki işbirliğinin bir örneğini, Güney Yunanistan'daki arazi değişimi ile ilgili çalışmalarda görmek mümkün. Argolid'te (Mora Yarımadası'nın kuzey kesimi) 1979 yılından bu yana yürütülmekte olan ve arkeolojik alanların tanımlanmasıyla uğraşan arkeolojiyi ve son 50 000 yıl içinde yaşanan Pleistosen ve Holosen dönemlerini esas alarak arazinin tarihî yapısını anlamayı amaçlayan ölçümler yapan jeolojiyi bir araya getiren çalışma, bu alandaki en önemli iki projeden biri.

Bu projelerden biri, Argive ovasıyla ilgili. Aristo'ya göre, Bronz Çağı'nda, M.Ö. 3000 ile 1000 yılları arasında bu bölgede önemli bir değişim yaşanmış. Antikçağda arazi kullanımını araştıran ve Argive ovasının en kuzey ucunda, 60 km² bir alana yayılmış Berbati ve Limnes vadilerini ölçümlemeyi amaçlayan proje iki kısımdan oluşuyor. Bu iki vadinin jeoarkeolojik bir çalışması ve kapsamlı bir arkeolojik ölçüm.

Çalışmaların sonucunda, orta Paleolitik dönemden, yani 50 000 yıl öncesinden bu yana insanî etkinlikler konusunda veri toplandı ve çiftçilerin bölgeye 7 000 yıl önce gelerek, Berbati Vadisi yakınlarındaki en verimli toprak ve su kaynakları civarına yerleşmiş oldukları anlaşıldı. Başlangıç teşkil eden bu kolonizasyondan sonra Neolitik yerleşimlerin büyümeye başladığı ve yenilerinin kurulduğu görülüyor. Geç Neolitik dönemde (M.Ö. 4000 ve 3000 arası) 20'den fazla yerleşim ve daha küçük alanlar bölgeye yayılmıştı. Bu genişleme süreci, üçüncü binyılın ilk birkaç yüzyılı, yani Erken Bronz Çağı boyunca sürdü.

Antikçağda Arazi Kullanımı

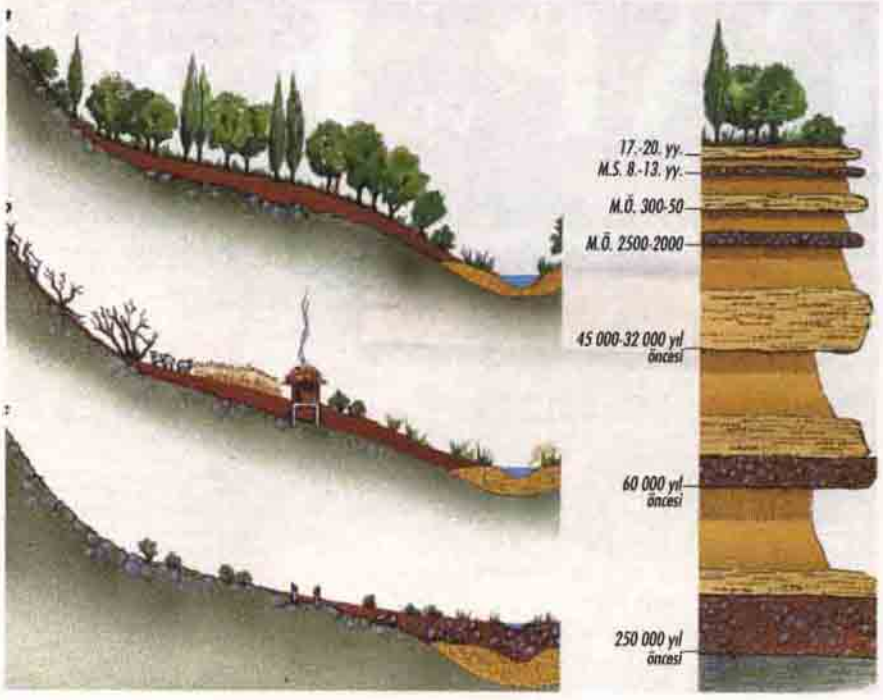
Daha büyük yerleşimlerle ilgi araştırmalarda, tarımla ilgili birçok veri toplandı ve çömlek, el değirmeni ile çakmaktaşı ve obsidyen buluntulara rastlandı. Daha küçük alanların özel amaçlarla (çoban kulübeleri ve alet depoları) kullanıldığı ve sürekli ikamet edilmediğine kesin gözüyle bakılıyordu. Bununla birlikte, sarp yamaçlara, yüksek tepelere ve yalnızca toprak veriminin son derece düşük olduğu alanlara kurulmuş bu yerler, arazinin belli bir noktada yoğunlaşarak kullanıldığını gösteriyor.

Yerleşimlerin ve buluntuların şekilleri, arkeologların fosil kültürel araziler olarak adlandırdığı yapılar sergiliyor. Çok sayıdaki toprak ve cilalı taş baltalar ile bitkileri kesmekte kullanılan, uçları silis ile kaplı çakmaktaşından bıçaklar en ilginç buluntular arasında yer alıyor. Neolitik Dönem ve Erken Bronz Çağı'na tarihlenen bu tarım aletleri, bir zamanlar tarım alanı olan bölgeleri belirliyorlar. Tüm veriler bir araya getirilerek değerlendirildiğinde, M.Ö. 4000 ile 3000 yılları arasında Berbati ve Limnes vadilerinin yamaçlarındaki başlıca etkinliğin hayvancılık ve çiftçilik olduğu ve alüvyonlu toprağın vadinin dibine sürüklenerek Argive ovasının kalın tortu tabakalarıyla kaplanmasına yol açan bir ya da daha fazla sayıda ciddi toprak erozyonu olduğu anlaşılıyor.

Felaketlerden biri, Berbati ve Limnes vadilerinde oldukça büyük bir yerleşim hareketi yaşandıktan sonrasına, Neolitik dönemin sonuna rastlıyor. Bu erozyon sonucu, Argive ovasındaki Neolitik alanlardan en az biri toprak altında kalmış. Benzer bir olay, üçüncü binyılda, Erken Bronz Çağı'nın sonunda yaşanıyor ve sonrasında Argive ovası erozyonun yığdığı birikinti tabakalarıyla kaplanıyor. Antikçağda yaşanan tek felaket toprak erozyonu değil. Geç Bronz Çağı'nın sonlarında (M.Ö. 1200 civarı) sel nedeniyle Tiryns kenti sular altında kalmış ve Berbati yamaçları terkedilerek bir daha yaşam alanı olarak kullanılmamış.

Artık yok olmuş Lerna Gölü'nün yedi metre dibinden çıkarılan taş örneğindeki polenin incelenmesiyle oluşturulan arkeolojik kayıtlar da, bu trajik tabloyu doğruluyor. Buna göre, Holosen döneminde, Argolid bölgesinde meşe ağacına sıkça rastlanıyordu. M.Ö. dördüncü binyılın ortalarında ise meşenin yerini gürgen, çam, yermeşesi ve süpürge otu almaya başlamıştı. Bu tür bitkilere zarar görmüş toprak alanlarında sıkça rastlanır. Bugün, Argive ovasını çevreleyen yamaçlar, bodur çalılar, otlarla kaplı; çok az sayıda ağacın bulunduğu çıplak, kayalık bir maki arazisi görünümünde.

Yunanistan'da yürütülen diğer arkeoloji projelerinde de, toprak erozyonuna ilişkin izlere rastlandı. Argolid bölgesinde görülen değişimlerin tümüyle iklime bağlı olmadığı düşünülüyor; çünkü öyle olsaydı, Yunanistan'ın bütününü etkilemiş olması gerekirdi. Zamanlarındaki çeşitlilik de, insan unsurunun etkisine işaret ediyor. Bu konudaki yaklaşımlardan biri, yamaçlardaki doğal bitki örtüsünün yok edilerek tarım ve otlak alanına dönüştürülmesi sonucu, toprak tabakaların kayganlaşarak büyük ve sürekli erozyonlara yol açtığı şeklinde.



Toprağın Anlattığı Öykü

Argolid'in güney kesiminde yürütülen ikinci proje sonucunda, bölgesel arazi tahribi konusunda daha fazla bilgi toplandı. Yapılan incelemelerde, 50 000 yıllık bir zaman sürecine yayılmış olarak, insanî etkinliklerin izlerini taşıyan 350'den fazla alan bulundu.

Söz konusu arkeolojik dönem esas alınarak alanların sayısını gösteren bir plan oluşturulduğunda ilginç bir tablo ortaya çıktı. Yerleşimler zaman içinde eşit olarak dağılmamış; yoğun yayılım hareketlerini bölgelerin boşaltılarak terk edilmesi izlemişti. İşin ilginç yanı, bu beklenmedik yerleşim tablosu, bölgenin jeolojik tarihi ile de bağıntılı gibi görünüyordu.

Jeolojik çalışmalarda izine rastlanan ve geç buz çağında, sırasıyla 272 000, 52 000 ve 33 000 yıl önce yaşanan erozyonlardan üçü iklim değişimlerine bağlanabilir. M.Ö. 2500; M.Ö. 350 ile 50 arası ve M.S. 950 ile 1450 yıllarına rastlayan erozyonları ise önemli ölçüde toprak profillerinin oluştuğu durgun bir dönem izlemişti. Burada erozyona yol açan etkenler arasında yine iklim değişikliklerinin sözü edilebilse de, asıl etkenin, bölgede yaşayan insanlar olduğu anlaşılıyor. Erozyon dönemleri ile yoğun yerleşim hareketlerinin yaşandığı dönemler arasındaki bağıntı ve insan etkisinin en düşük düzeyde olduğu dönemlere rastlayan toprak oluşumu, bu iddiayı destekleyen bulgular.

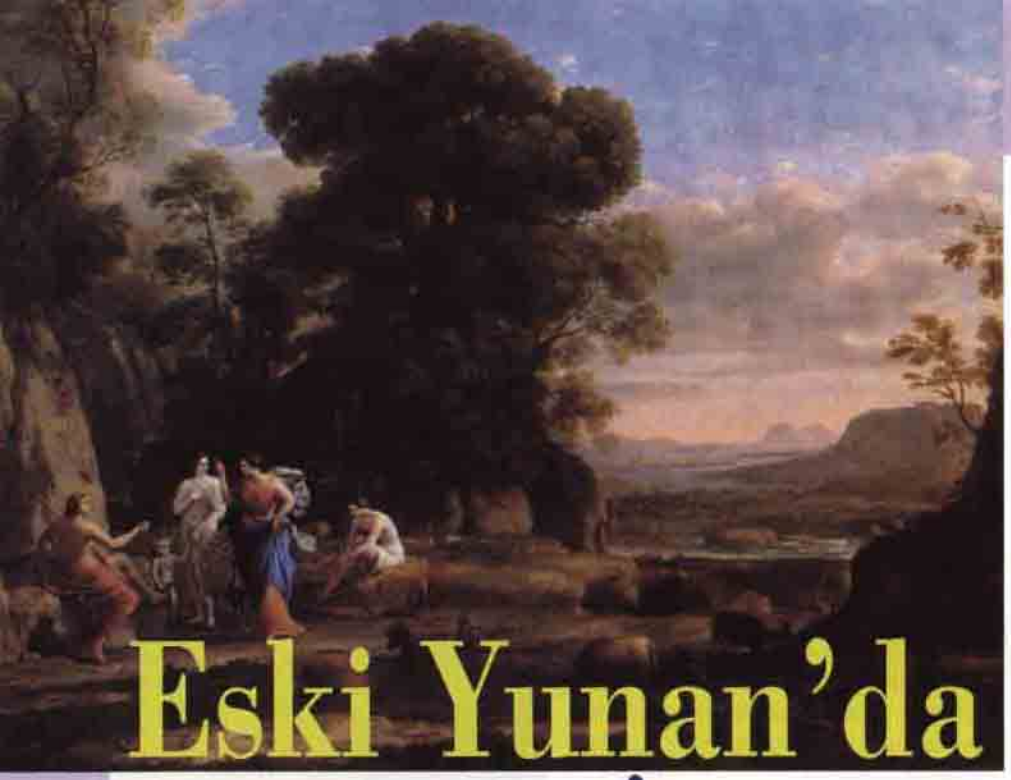
Benzer ölçekte toprak erozyonunun Yunanistan'ın diğer kısımlarında da; özellikle Makedonya ve Tesalya'nın kuzey kesimlerinde, Eğriboz adalarında ve Girit adasında yaşandığı belirtiliyor. M.Ö. altıncı binyıldan itibaren başlayan erozyonlar, sonraki tüm tarihî dönemler boyunca sürerek etkileri günümüze değin ulaşıyor.

Antikçağda yaşanan çevresel felaketlerle ilgili arkeolojik çalışmalar henüz çok yeni olduğundan, bu tür analizlerin insanın yol açtığı etkileri iklim değişikliklerinden kesinlikle ayırabildiğini söylemek için belki de çok erken. Yine de, mevcut veriler değerlendirildiğinde, iklim değişikliklerinin bu olaylarda etkili olmuş olması, ihtimal dahilinde değil gibi görünüyor. Bu çalışmalardan çıkan sonuç, insanın çevre tahribi tarihinin çok eskilere uzanıyor olduğu. Çevresel felaketler, modern dünyanın getirdiği bir yenilik değil...

Yitik Cennet

Truva Savaşları zamanında Argive küçük bir nüfusun yaşadığı bataklık bir arazi iken, Mikene epeyce iyi durumdaydı (ve bu nedenle Mikene üstündü). Ama şimdi durum tersine döndü... Mikene toprağı... kuraklaşıp çoraklaşırken, önceden bir damla suya muhtaç olan Argive toprakları verimli hale geldi. Bu küçük bölgede yaşanan sürecin aynısının, ülkelerin bütününde ve büyük ölçekte görüleceği kesin gibi. (Aristo, *Meteorologica*, Kitap 1. Bölüm 14'ten)

Curtis N. Runnels
Scientefic American Mart, 1995.
Çeviri: Miyase Göktepeli



Eski Yunan'da Çevreyle İlişkiler

Eski çağlarda insanların çevreleriyle uyum içinde yaşamış oldukları düşünülür hep. Oysa, arkeolojik ve jeolojik bulgular, eski çağlarda da çevreye zarar verildiğini gösteriyor.

Bakir olarak nitelenebilecek Eski Yunan'a ait manzara resimlerine bakarken insan adeta çarpılıyor. Yunanlılar ve ülkeyi gezen ziyaretçiler, Bronz Çağı uygarlıkları ve klasik dönemde, insanlarının sağladığı kültürel kazanımlarla ünlü bu küçük ülkeye, binlerce yıl boyunca methiyeler düzdüler. Peki bugün bildiğimiz çorak haliyle Yunanistan doğası, yalnızca iklim değişikliklerinin bir sonucu mu, yoksa ormanları yok ederek toprak erozyonuna neden olmak yoluyla insanların da bir etkisi oldu mu?

Yapılan son arkeolojik çalışmalar, uzun süredir geçerliğini koruyan ve tarımın Yunanistan topraklarına olumlu etkisi olduğunu savunan görüşleri değiştiriyor. Bulgular, son 8000 yıl içerisinde burada ormansızlaşma ve ciddi toprak erozyonları yaşandığı yolunda. Eski görüşü savunan birçok bilimci, yargılarını, insanın toprağı kullanımına ve tahribine ilişkin eski bir geçmişe dayandırdıklarını söyleseler de, insanın yerleşik yaşamı ve doğal çevreye etkileri içerikli bu yeni bakış açısı, Eski Yunanlıları, tanrılara sunulmuş bir ülkenin kutsal bekçileri olarak gören 19. yüzyıl romantiklerine bütünüyle zıt.

Aslında modern uygarlığın ekolojiye zarar veren uygulamalarıyla yeni bir sürecin başladığı, büyük ölçüde kabul gören bir yaklaşım. Popüler basında sık sık dengeli ve çevreye saygılı yaşama dönmeyi savunan, tıpkı atalarımız gibi yaşamak istediklerini söyleyen kişilerin yazıları yayımlanıyor. Batı uygarlığının başlıca mitlerinden biri olan Cennet Bahçesi, antik dönemde, Altın Çağ inancının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştı. İnsanların doğal çevreleri ile uyum içinde yaşadıkları bir dönem olduğuna inanılan Altın Çağ, günümüzü betimleyebilecek en son tamlama elbette ki.

Sir Peter B. Medawar, 1984'te basılmış olan Bilimin Sınırları adlı kitabında bu düşünce tarzına "Arcadian" (söylenceye göre Eski Yunan'da mutlu bir ırkın sade bir yaşam sürdüğü dağlık bölge) adını veriyor. Kitabında Ütopya ve Arcadia kavramlarını karşılaştıran Medawar, Arcadia'nın, Altın Çağ idealine, Thomas More ve Francis Bacon'un ütopyalarından daha yakın olduğu sonucuna varıyor. Onların ütopyaları, bilime dayalı teknolojinin toplumun ıslahı için kullanıldığı ortamlarken; Arcadia, "başlıca erdemi pastoral, bilim öncesi ve teknoloji öncesi olmak şeklinde kabul eden, ütopyadan bütünüyle farklı bir yaklaşım. Arcadia'da insan mutluluk, cehâlet ve masumiyet içinde; uygarlığın getirdiği hastalıklardan ve ruhsal huzursuzluktan uzak yaşar. Oysa günümüzde böylesi bir iç huzuruna, oldukça iyi gelire sahip para babalarında rastlanabiliniyor ancak."

Eski Yunanlılar'ın, Yunanistan'ın büyük bir kısmını kıraç, kayalık, çorak bir araziye çeviren ormansızlaşma ve toprak erozyonundan ne derece sorumlu olduklarına ilişkin tartışmada yine Arcadian düşünce tarzı gündeme geliyor. Antikçağda nedenleri belirtilmemekle birlikte, çevre tahribi olduğu yolunda birçok belge var. Özellikle Plato ve Aristo'nun eserlerinde birçok kereler bu konuya değinilmiş ve M.Ö. 4. yüzyılda ormansızlaşma ve toprak erozyonu ile ilgili olarak kesin, doğruluğu tanıklarla sabit rakamlar verilmiş. Bu verilerden yola çıkarak bugün arkeoloji bilimi, antikçağda doğal çevrenin çıplaklaştığını onaylayabilir; ancak bu durumda, sorumluların, o çağda yaşamış insanlar olduğu sonucuna varmak da kaçınılmaz görünüyor.

Yeni Bir Tür Arkeoloji

Geçtiğimiz yirmi yıl içinde Yunanistan'da kullanılan multidisipliner ve kapsamlı bölgesel ölçüm teknikleri, Yunan arkeolojisinde bir devrim yaşanmasına yol açtı. Bu devrimin bir yönü, tek bir alanda yapılan araştırmaların, tüm bölgelerin doğasına ve kültürel tarihine ilişkin çalışmalara kaymasıydı. Bu yaklaşım, alan çalışmasında yeni yöntemler kullanılmasının; özellikle, 100 km²'den büyük alanlarda, grup halinde çalışılarak çıkarılan her eserin, göze çarpan her özelliğin ve tetkik edilebilen her sahanın kayıtlara geçilmeye başlamasının bir sonucu. Bir başka yenilik de, arkeologların geçmişle ilgili araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla toprak altını tetkik eden radarlardan uydu görüntülerine kadar uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması. Eski kültürlerin doğayla ilişkileri konusundaki yorumu geliştirebilmek için jeoloji ve arkeoloji tekniklerini birleştiren yeni bir disiplin olan jeoarkeolojinin yararı da azımsanamayacak ölçüde.

Arkeologlar ve jeoarkeologlar arasındaki işbirliğinin bir örneğini, Güney Yunanistan'daki arazi değişimi ile ilgili çalışmalarda görmek mümkün. Argolid'te (Mora Yarımadası'nın kuzey kesimi) 1979 yılından bu yana yürütülmekte olan ve arkeolojik alanların tanımlanmasıyla uğraşan arkeolojiyi ve son 50 000 yıl içinde yaşanan Pleistosen ve Holosen dönemlerini esas alarak arazinin tarihî yapısını anlamayı amaçlayan ölçümler yapan jeolojiyi bir araya getiren çalışma, bu alandaki en önemli iki projeden biri.

Bu projelerden biri, Argive ovasıyla ilgili. Aristo'ya göre, Bronz Çağı'nda, M.Ö. 3000 ile 1000 yılları arasında bu bölgede önemli bir değişim yaşanmış. Antikçağda arazi kullanımını araştıran ve Argive ovasının en kuzey ucunda, 60 km² bir alana yayılmış Berbati ve Limnes vadilerini ölçümlemeyi amaçlayan proje iki kısımdan oluşuyor. Bu iki vadinin jeoarkeolojik bir çalışması ve kapsamlı bir arkeolojik ölçüm.

Çalışmaların sonucunda, orta Paleolitik dönemden, yani 50 000 yıl öncesinden bu yana insanî etkinlikler konusunda veri toplandı ve çiftçilerin bölgeye 7 000 yıl önce gelerek, Berbati Vadisi yakınlarındaki en verimli toprak ve su kaynakları civarına yerleşmiş oldukları anlaşıldı. Başlangıç teşkil eden bu kolonizasyondan sonra Neolitik yerleşimlerin büyümeye başladığı ve yenilerinin kurulduğu görülüyor. Geç Neolitik dönemde (M.Ö. 4000 ve 3000 arası) 20'den fazla yerleşim ve daha küçük alanlar bölgeye yayılmıştı. Bu genişleme süreci, üçüncü binyılın ilk birkaç yüzyılı, yani Erken Bronz Çağı boyunca sürdü.

Antikçağda Arazi Kullanımı

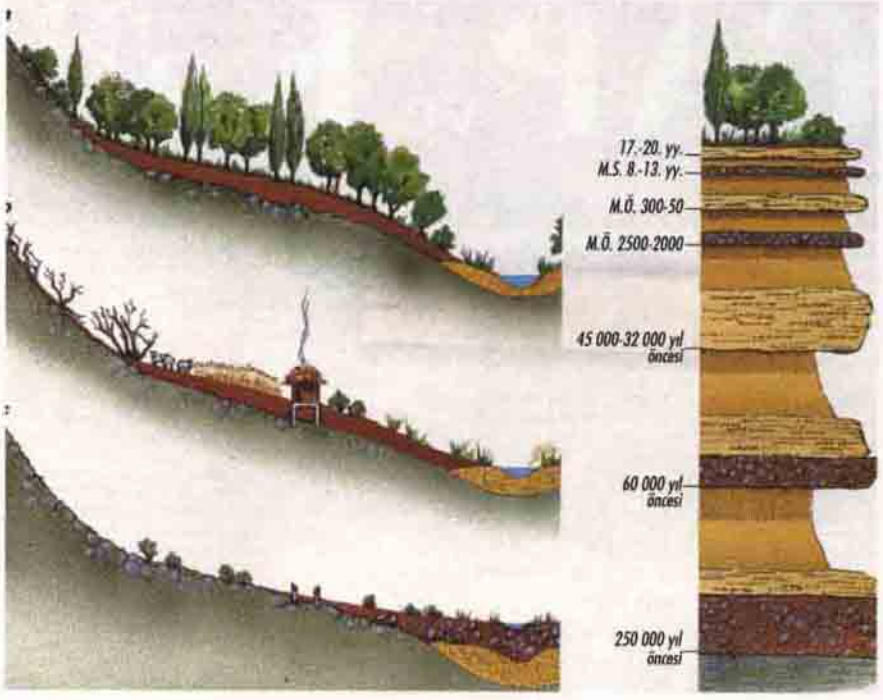
Daha büyük yerleşimlerle ilgi araştırmalarda, tarımla ilgili birçok veri toplandı ve çömlek, el değirmeni ile çakmaktaşı ve obsidyen buluntulara rastlandı. Daha küçük alanların özel amaçlarla (çoban kulübeleri ve alet depoları) kullanıldığı ve sürekli ikamet edilmediğine kesin gözüyle bakılıyordu. Bununla birlikte, sarp yamaçlara, yüksek tepelere ve yalnızca toprak veriminin son derece düşük olduğu alanlara kurulmuş bu yerler, arazinin belli bir noktada yoğunlaşarak kullanıldığını gösteriyor.

Yerleşimlerin ve buluntuların şekilleri, arkeologların fosil kültürel araziler olarak adlandırdığı yapılar sergiliyor. Çok sayıdaki toprak ve cilalı taş baltalar ile bitkileri kesmekte kullanılan, uçları silis ile kaplı çakmaktaşından bıçaklar en ilginç buluntular arasında yer alıyor. Neolitik Dönem ve Erken Bronz Çağı'na tarihlenen bu tarım aletleri, bir zamanlar tarım alanı olan bölgeleri belirliyorlar. Tüm veriler bir araya getirilerek değerlendirildiğinde, M.Ö. 4000 ile 3000 yılları arasında Berbati ve Limnes vadilerinin yamaçlarındaki başlıca etkinliğin hayvancılık ve çiftçilik olduğu ve alüvyonlu toprağın vadinin dibine sürüklenerek Argive ovasının kalın tortu tabakalarıyla kaplanmasına yol açan bir ya da daha fazla sayıda ciddi toprak erozyonu olduğu anlaşılıyor.

Felaketlerden biri, Berbati ve Limnes vadilerinde oldukça büyük bir yerleşim hareketi yaşandıktan sonrasına, Neolitik dönemin sonuna rastlıyor. Bu erozyon sonucu, Argive ovasındaki Neolitik alanlardan en az biri toprak altında kalmış. Benzer bir olay, üçüncü binyılda, Erken Bronz Çağı'nın sonunda yaşanıyor ve sonrasında Argive ovası erozyonun yığdığı birikinti tabakalarıyla kaplanıyor. Antikçağda yaşanan tek felaket toprak erozyonu değil. Geç Bronz Çağı'nın sonlarında (M.Ö. 1200 civarı) sel nedeniyle Tiryns kenti sular altında kalmış ve Berbati yamaçları terkedilerek bir daha yaşam alanı olarak kullanılmamış.

Artık yok olmuş Lerna Gölü'nün yedi metre dibinden çıkarılan taş örneğindeki polenin incelenmesiyle oluşturulan arkeolojik kayıtlar da, bu trajik tabloyu doğruluyor. Buna göre, Holosen döneminde, Argolid bölgesinde meşe ağacına sıkça rastlanıyordu. M.Ö. dördüncü binyılın ortalarında ise meşenin yerini gürgen, çam, yermeşesi ve süpürge otu almaya başlamıştı. Bu tür bitkilere zarar görmüş toprak alanlarında sıkça rastlanır. Bugün, Argive ovasını çevreleyen yamaçlar, bodur çalılar, otlarla kaplı; çok az sayıda ağacın bulunduğu çıplak, kayalık bir maki arazisi görünümünde.

Yunanistan'da yürütülen diğer arkeoloji projelerinde de, toprak erozyonuna ilişkin izlere rastlandı. Argolid bölgesinde görülen değişimlerin tümüyle iklime bağlı olmadığı düşünülüyor; çünkü öyle olsaydı, Yunanistan'ın bütününü etkilemiş olması gerekirdi. Zamanlarındaki çeşitlilik de, insan unsurunun etkisine işaret ediyor. Bu konudaki yaklaşımlardan biri, yamaçlardaki doğal bitki örtüsünün yok edilerek tarım ve otlak alanına dönüştürülmesi sonucu, toprak tabakaların kayganlaşarak büyük ve sürekli erozyonlara yol açtığı şeklinde.



Toprağın Anlattığı Öykü

Argolid'in güney kesiminde yürütülen ikinci proje sonucunda, bölgesel arazi tahribi konusunda daha fazla bilgi toplandı. Yapılan incelemelerde, 50 000 yıllık bir zaman sürecine yayılmış olarak, insanî etkinliklerin izlerini taşıyan 350'den fazla alan bulundu.

Söz konusu arkeolojik dönem esas alınarak alanların sayısını gösteren bir plan oluşturulduğunda ilginç bir tablo ortaya çıktı. Yerleşimler zaman içinde eşit olarak dağılmamış; yoğun yayılım hareketlerini bölgelerin boşaltılarak terk edilmesi izlemişti. İşin ilginç yanı, bu beklenmedik yerleşim tablosu, bölgenin jeolojik tarihi ile de bağıntılı gibi görünüyordu.

Jeolojik çalışmalarda izine rastlanan ve geç buz çağında, sırasıyla 272 000, 52 000 ve 33 000 yıl önce yaşanan erozyonlardan üçü iklim değişimlerine bağlanabilir. M.Ö. 2500; M.Ö. 350 ile 50 arası ve M.S. 950 ile 1450 yıllarına rastlayan erozyonları ise önemli ölçüde toprak profillerinin oluştuğu durgun bir dönem izlemişti. Burada erozyona yol açan etkenler arasında yine iklim değişikliklerinin sözü edilebilse de, asıl etkenin, bölgede yaşayan insanlar olduğu anlaşılıyor. Erozyon dönemleri ile yoğun yerleşim hareketlerinin yaşandığı dönemler arasındaki bağıntı ve insan etkisinin en düşük düzeyde olduğu dönemlere rastlayan toprak oluşumu, bu iddiayı destekleyen bulgular.

Benzer ölçekte toprak erozyonunun Yunanistan'ın diğer kısımlarında da; özellikle Makedonya ve Tesalya'nın kuzey kesimlerinde, Eğriboz adalarında ve Girit adasında yaşandığı belirtiliyor. M.Ö. altıncı binyıldan itibaren başlayan erozyonlar, sonraki tüm tarihî dönemler boyunca sürerek etkileri günümüze değin ulaşıyor.

Antikçağda yaşanan çevresel felaketlerle ilgili arkeolojik çalışmalar henüz çok yeni olduğundan, bu tür analizlerin insanın yol açtığı etkileri iklim değişikliklerinden kesinlikle ayırabildiğini söylemek için belki de çok erken. Yine de, mevcut veriler değerlendirildiğinde, iklim değişikliklerinin bu olaylarda etkili olmuş olması, ihtimal dahilinde değil gibi görünüyor. Bu çalışmalardan çıkan sonuç, insanın çevre tahribi tarihinin çok eskilere uzanıyor olduğu. Çevresel felaketler, modern dünyanın getirdiği bir yenilik değil...

Yitik Cennet

Truva Savaşları zamanında Argive küçük bir nüfusun yaşadığı bataklık bir arazi iken, Mikene epeyce iyi durumdaydı (ve bu nedenle Mikene üstündü). Ama şimdi durum tersine döndü... Mikene toprağı... kuraklaşıp çoraklaşırken, önceden bir damla suya muhtaç olan Argive toprakları verimli hale geldi. Bu küçük bölgede yaşanan sürecin aynısının, ülkelerin bütününde ve büyük ölçekte görüleceği kesin gibi. (Aristo, *Meteorologica*, Kitap 1. Bölüm 14'ten)

Curtis N. Runnels
Scientefic American Mart, 1995.
Çeviri: Miyase Göktepeli

GAP ve Kalkınma

M.Ö. 5000'lerde yaşayan Sümerler Fırat ve Dicle Nehirleri arasında yerleşim birimlerini kurmuşlardı. Yazının kullanımını yaygınlaştıranlar, tekerleği ilk kullananlar, tarlayı sürerek verimin artacağını Dünya'ya öğretenler, saatlerimizde kullandığımız 60'lı sayı sistemini bulanlar Sümerlerdir. Tanrıların göklerde yaşadığına inanan Sümerler, onlara yakın olmak için tapınaklarını Ziggurat denilen yüksek yapılar biçiminde inşa etmişlerdi. Tanrıyı araştırma eğilimi, Mezopotamyalıları, yıldızların araştırılması ve hareketlerinin gözlemlenmesine de sevketti. M.Ö. 4000'lere gelindiğinde Fırat kıyısındaki Mari kentinde dünyanın ilk lağım sisteminin oluşturulmasıyla çağdaş kentçiliğe doğru ilk adım atıldı. Sümerler, doğal koşulların verdiği olanaklarla balıkçılık ve sulama kanalları geliştirerek tarım yapmış, matematikle kanal hafriyat işlerini Mezopotamya topraklarında gerçekleştirmişlerdi. Hayvancılığın Ortadoğu ticaretinde önemli olacağı ve GAP'ta önerilen bitkisel üretimin ve rotasyonlu tarımın tamamlayıcı alt sektör olarak gelişeceği tezi, tarihsel gerçekliğin mirasıdır. Ekolojik avantaja bağlı olarak ortaya çıkan üretim fazlalığı, ticari yaşamı geliştirdi, özellikle Yukarı Mezopotamya, hayvancılık ve meyvecilikten gelen avantajlarını kullanarak, ticaret hukukunun ilk temellerini attı. Mezopotamya, tarihteki önemini, Baharat yolunun üzerinde bulunması nedeniyle de yakın tarihlere kadar sürdürmüştür.

GÜNEY DOĞU ANADOLU PROJESİ sosyalkültürel, ekonomik ve fiziki boyutta ülkemize önemli yenilikler getiren bir projedir. Sosyo-ekonomik anlamda radikal bir değişmeyi öneren, içsel ve dışsal etmenlerin yönlendireceği Güneydoğu Anadolu Projesi, tarihî bir birikimin üzerine inşa edilmektedir. Tarihçiler tarafından "Verimli Hilâl" olarak tanımlanan ve ilkçağlardaki sürekli yerleşmelerin ilk örneklerine rastlanan Yukarı Mezopotamya'da GÜNEŞ ve SU potansiyeli uygarlığın itici gücünü oluşturmuştur. Mezopotamya'nın Musul'dan Zagros ve Toros dağlarına kadar olan ve "Yukarı Mezopotamya" olarak adlandırılan bölümü bugünkü Proje alanı olup, gerek doğal zenginlikleri ve gerekse sahip olduğu uygarlık düzeyi ile çağdaşları için öncü konumunu tarihsel süreç içinde uzun bir süre korumuş, uygarlığın beşiği olmuştur. Çeşitli araştırmacılar özellikle Mezopotamya uygarlığının, Finike ve Eski Yunan uygarlıklarının gelişimini beslediğini, oradan da Avrupa (Roma) ve giderek Atlantiğe taşındığını açıklıyorlar. Hububat tarımı, hayvancılık ve meyvecilik yapılabilecek ekolojik avantajlara ilk çağlardan beri sahip olan Verimli Hilâl'de M.Ö. 7000'lerde tarımcı köy topluluklarının yaşadığına ilişkin izlere rastlanmıştır.



Gelişmiş Mezopotamya uygarlığı topraklarının büyük kesimini kaplayan GAP Bölgesinin Türkiye genelindeki % 10'luk arazi payına karşın, sulanan alan miktarı bugün sadece % 2'lerdedir.

Ne var ki, Fırat nehri Türkiye'nin onda birinden daha geniş bir sahanın sularını Basra Körfezi'ne götürmektedir. Nehrin kaynağından Suriye sınırına kadar ta-

şıdığı su miktarı 40 milyar metreküpün üstündedir. Bu miktar, Nil Nehri'nin bütün Mısır'a getirdiği sudan daha fazladır. Türkiye'nin toplam arazisi 779 milyon dekardır. Toplam 277 milyon dekar ekilebilen alanın sulanabilir kısmı 85 milyon dekardır. Bugün bunun ancak 28 milyon dekarı sulanabilmektedir. Yıllık yağış ortalaması toplamı sadece 508 milyar metreküp su değeri karşılığıdır. Bunun yanında, nehirlerden 185 milyar metreküp su denizlere akmaktadır. Bu milli servetin 31.6 milyar metreküpünü Fırat, 22 milyar metreküpünü ise Dicle nehirleri taşımaktadır. İşte bu büyük su potansiyelinin tesbiti Güneydoğu Anadolu Projesi'nin ilham kaynağı olmuştur. Fırat ve Dicle Nehirleri sularının sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi ve düzensiz akışı olan bu iki nehrin sularının dizginlenmesi amacıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün bu amaçla "Aşağı Fırat Projesi" adıyla başlattığı çalışmalar, bölgenin sosyo-ekonomik yapısı üzerinde yaratacağı büyük etki dikkate alınarak, 1984 yılında entegre bir planlama anlayışıyla "Güneydoğu Anadolu Projesi"ne dönüştürülmüştür.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 8 ilini kapsayan "GAP" , Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde yapımı öngörülen barajlar, hidroelektrik santrallar ve sulama tesislerinin yanı sıra, kentsel ve kırsal altyapı, tarımsal altyapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık, konut, turizm ve diğer sektörlerdeki yatırımları da içine alan, sadece Güneydoğu Anadolu Bölgesini değil, tüm ülkemizi etkileyecek değişimleri de beraberinde getirecek çok yönlü bir kalkınma projesidir.

GAP'ı oluşturan projeler şunlardır:
1. Aşağı Fırat Projesi: Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralı (HES) sayesinde yılda 8.9 milyar kilovatsaat, Şanlıurfa HES ile 124 milyon kilovatsaat elektrik üretimi, Şanlıurfa Tünellerinin tamamlanmasıyla da 727.700 hektar arazi sulaması yapılacaktır.
2. Karakaya Barajı ve HES: Kurulu gücü 1800 megavat olan Karakaya Barajı ve HES ile yılda 7 milyar 354 milyon kilovatsaat elektrik üretimi yapılacaktır.
3. Sınır Fırat Projesi: Yıllık enerji üretimi 3 milyar 320 kilovatsaat olan proje, Birecik (Fındıklı) ve Karkamış baraj ve santralını kapsamaktadır.
4.Suruç-Baziki Projesi: Sulama alanı 146 bin 500 hektardır. Kurulu gücü 43.5 megavat, yıllık enerji üretimi 106.7 kilovatsaattır.
5. Adıyaman-Kahta Projesi: Adıyaman ve Kahta baraj ve sulama projelerinden oluşmaktadır. Sulama alanı 120 bin hektar olan barajlarda yılda 400 milyon kilovatsaat enerji üretilecektir.
6.Gaziantep-Araban Projesi: Sulama alanı 23.500 hektar olan bir projedir.
7. Gaziantep Projesi: Sulama alanı 89.000 hektar olan bir projedir.
8. Dicle-Kralkızı Projesi: Dicle Baraj ve Santralı ile Dicle sağ sahil ovaları sulamasından oluşmaktadır. Sulama alanı 126 bin 80 hektar, yıllık enerji üretimi 444 milyon kilovatsaattır.
9. Batman Projesi: Batman Baraj ve Santralı ile Batman sağ ve sol sahil ovaları sulamalarından oluşmaktadır. Sulama alanı 37.744 hektar, yıllık enerji üretimi 483 milyon kilovatsaattır.
10. Batman-Silvan Projesi: Silvan Barajı ve Santralı ile Dicle sol sahil ovalarını kapsar. Sulama alanı 213 bin hektar olan bu projenin yıllık enerji üretimi 1.5 milyar kilovatsaattır.
11. Garzan Projesi: Garzan Baraj ve Santralı ile Garzan Ovası sulamasından oluşur. Yıllık enerji üretimi 315 milyon kilovatsaat, sulama alanı 60 bin hektardır.
12. Ilısu Projesi: Ilısu Baraj ve HES'nın yıllık enerji üretimi, 3 milyar 830 milyon kilovatsaattır.
13. Cizre Projesi: Cizre Barajı ve HES, yılda 1 milyar 208 milyon kilovatsaat enerji üretecek, Nusaybin, Cizre ve Silopi ovalarında 121 hektar alanı sulayacaktır.

GAP'ın toplam alanı 72.958 km² olup Türkiye yüzölçümünün %9.4'ünü oluşturmaktadır. Proje alanı, Belçika'nın 2.39, Hollanda'nın 1.76 katıdır. Avusturya'nın % 87, İngiltere'nin ise % 30'u kadar bir bölgeyi kaplamaktadır.

Projenin Getirileri

Enerji üretimi ve sulamanın, projenin en önemli getirileri olması bekleniyor. GAP ile devreye girecek olan 19 hidroelektrik santralla toplam 7476 MW hidroelektrik kurulu güç tesis edilecek. Bu değer Türkiye'deki toplam hidroelektrik gücün % 75'ini oluşturuyor. Bunun yanında Şanlıurfa ve Mardin ovalarında 1.7 milyon hektar alanda sulu tarım yapılacak. Toprak, su ve iklim, yılda 2-3 kez ürün alınmasına elverişli hale gelecek; tarımsal üretim 10-15 katına çıkacak ve çok boyutlu toplumsal, ekonomik gelişmeler olacak.

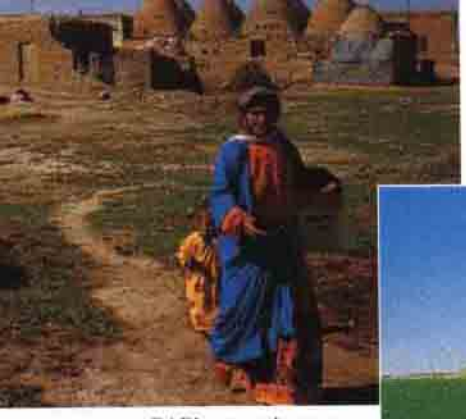
Toplam 32 milyar dolara maloması öngörülen ve şimdiye kadar 12 milyar dolar harcanan GAP'a bu yıl 16 trilyon lira harcanması planlanıyor.

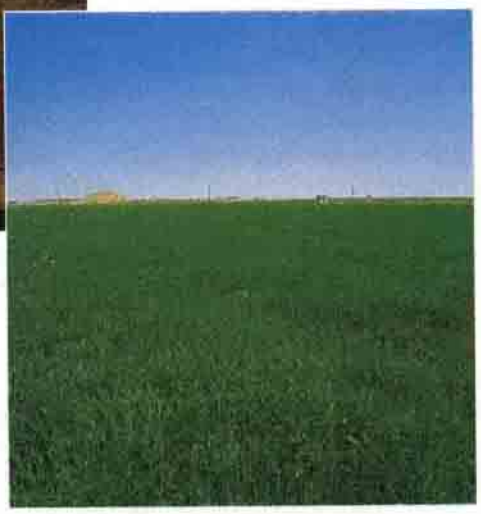












GAP Projeleri Proje Bedeli ve Yıllık Faydaları (1994 yılı fiyatı)

Sıra No	Proje Adı	Proje Bedeli (Milyar TL.)	FAYDALAR Enerji	Sulama	Toplam
1	Karakaya Projesi	48 200	8010	-	8010
2	Aşağı Fırat Projesi	163 300	7710	10760	18470
a	Atatürk Barajı ve HES	89 400	7650	-	7650
b	Urfa Tüneli ve HES	21 600	60	-	60
c	Sulamalar I. Merhale	12 200	-	2340	2340
d	Mardin-Ceylanpınar (C)	10 700	-	2400	2400
e	Mardin-Ceylanpınar (P)	9700	-	2040	2040
f	Siverek Pompaj Sulaması	15 600	-	2900	2900
g	Bozova Pompaj Sulaması	4100	-	1080	1080
3	Sınır Fırat Projesi	25 400	2600	-	2600
4	Suruç-Baziki Projesi	7200	-	2510	2510
5	Adıyaman-Kahta Projesi	9800	570	1310	1880
6	Adıyaman-Göksu-Araban	10 800	40	680	720
7	Gaziantep Projesi	9700	-	1240	1240
8	Dicle-Kralkızı Projesi	30 200	130	2110	2240
9	Batman Projesi	9500	560	440	1000
10	Batman-Silvan Projesi	21 100	680	2950	3630
11	Garzan Projesi	4500	240	640	880
12	Ilısu Projesi	15 600	3580	-	3580
13	Cizre Projesi	13 700	980	1960	2940
	Toplam	**369 000**	**25 100**	**24 600**	**49 700**

GAP'ın meydana getireceği yüksek tarım ve sanayi potansiyeli ile bölgede gelir düzeyinin 5 kat artacağı, 2005 yılında 9 milyonu aşacak bölge nüfusunun yaklaşık 3.5 milyonuna iş imkanı yaratılacağı tahmin ediliyor. Bunun yaklaşık 1.9 milyonuna tarımda iş imkanı sağlanacak. Tarımsal üretimde meydana gelecek ürün fazlasının ihraç edilmesiyle ülke ekonomisine çok büyük katkılar sağlanacak. Endüstri bitkilerindeki üretim artışı ile tarıma dayalı sanayinin kurulup gelişmesine katkıda bulunacak yem bitkilerinin üretilmesinde, mevcut hayvan ırklarının ıslahı ve sağlık şartlarının düzeltilmesi ile de et ve süt üretiminde büyük gelişme sağlanması umuluyor. Gelişmenin sadece tarım ve enerji alanında olması beklenmiyor. Bunun yanında maden, imalat, ulaşım, turizm, konut, eğitim ve sağlık gibi tüm ekonomik ve sosyal projeleri de kapsıyor GAP. Bu proje, bölge ile Türkiye'nin daha gelişmiş bölgeleri arasındaki gelir dengesizliğini azaltmada yardımcı olacak. Bölgenin tarım ve tarıma dayalı sanayilerle diğer sanayi ürünleri için bir ihracat merkezi haline gelmesi ve bölge nüfusunun yaşam standardının yükselmesi, iş imkanlarının artırılması ile işsizliğin ve göç olgusunun süratle azaldığı bir yöre haline gelmesi bekleniyor.

Şanlıurfa Tüneli Sulamaları

Azize Aydeniz
Faruk Volkan
DSİ Genel Müdürlüğü

Şanlıurfa Tüneli vasıtası ile Atatürk Barajı rezervuarında depolanan suyun bir kısmı Şanlıurfa - Harran ve Mardin - Ceylanpınar ovalarına aktarılacak olup, yaklaşık 476 000 hektar tarım alanında sulu tarıma geçiş sağlanacaktır. Bu alanın yaklaşık 150 000 hektarı Şanlıurfa - Harran ovalarında, geri kalanı ise Mardin - Ceylanpınar ovalarındadır.

Söz konusu proje, GAP'ta yer alan 13 büyük projenin en önemlilerinden biri, esasında GAP'ın da başlangıcını oluşturan Aşağı Fırat Projesinin tarımı sektörüne yönelik dev halkasıdır. Bu projenin gerçekleşmesiyle tarımda yıllık net gelir artışı 1995 yılı fiyatları ile yaklaşık 17 trilyon TL olup, bu miktar Şanlıurfa Tüneli proje tutarının yaklaşık 2/3'ü, Atatürk Barajında enerji yatırımı dahil toplam baraj tutarının %14'üdür. Başka bir deyişle bu ovalarda sulamayla elde edilecek net gelir artışı 1,5 yılda Şanlıurfa Tüneli, 7 yılda ise enerji yatırımı dahil Atatürk Barajını geri ödemektedir.

Fırat nehrinin su potansiyelinden yararlanmak amacıyla, Şanlıurfa ilinin 60 km kuzeybatısında, Adıyaman ilinin 35 km güneyinde, Bozova ilçesine 24 km uzaklıkta, Şanlıurfa - Adıyaman il sınırında Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajının 180 km mansabında yer alan Atatürk Barajı ve HES inşaatı gerçekleştirilmiş durumdadır. Toplam 882 000 hektar tarım alanına sulama suyu verecek ve yılda 8,9 milyar kWh enerji üretecek sulama ve enerji amaçlı baraj ve HES'in rezervuar hacmi 48,7 milyar m3; kret uzunluğu 1664 m; gövde dolgu hacmi 84,5 milyon m3; ünite gücü 300 MW; ünite adedi 8 ve kurulu gücü 2400 MW'tır.

Atatürk Barajı rezervuarından başlayarak Şanlıurfa ilinin 5 km kuzeydoğusunda, "dünyanın en uzun" ve birbirlerine paralel olarak Şanlıurfa ve Harran ovalarının kuzey kısımlarına kadar uzanan Şanlıurfa Tünellerinin her birinin uzunluğu 26,4 km; tünel iç çapları 7,62 m; geçirdikleri toplam debi 328 m^3/s ve toplam suladıkları alan 476 000 hektardır.

Şanlıurfa ve Harran Ovaları Sulaması Projesi, GAP Aşağı Fırat Projesi içinde 1. aşama olarak Atatürk Barajı ve HES ve Şanlıurfa Tüneli ile birlikte yer almaktadır. Genelde Harran ovası olarak isimlendirilen ovanın Sırrın ve Cullap derelerinin batısında kalan kısmı, DSİ tarafından müstakil sulama şebekesine sahip olması nedeniyle, Şanlıurfa Ovası Sulama Şebekesi olarak, doğudaki kısım ise Harran Ovası Sulama Şebekesi olarak tanımlanmıştır. Şanlıurfa Ovası, Şanlıurfa il merkezi ile Akçakale ilçe merkezi arasında, yaklaşık 50 000 hektarlık bir alana yayılmış bulunmaktadır. Batıdan Cudi, kuzeyden Germüş dağları, güneyden Suriye sınırı ve doğudan Harran Ovası sulama sahası ile çevrili bulunmaktadır. Harran Ovası ise yaklaşık 100 000 hektarlık bir alanı kaplamakta olup, batıdan Şanlıurfa Ovası, kuzeyden Germüş dağları, doğudan Tek-Tek dağları ve güneyden Suriye sınırı ile çevrilmiştir. Ovada tipik karasal Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Proje sahasında bütün yıl boyunca yaygın olarak tarımsal üretimin yapılabilmesi, sıcaklığın ve yağışın yıl içinde uygun olmayan bir şekilde dağılımı dolayısı ile, sulamayı zorunlu kılmaktadır.

Mevcut done ve kriterler ışığında yapılan tarımsal ekonomi çalışmaları sonucunda oluşan bitki desenine göre yaklaşık olarak %35 pamuk, %30 sebze-meyva, %20 yağ bitkileri, %20 hububat, %10 yem bitkileri ve %5 diğerleri öngörülmüştür. Öngörülen bitki deseni ve revize planlama çalışmaları sonucu ortaya çıkan sulama suyu ihtiyacı yıllık ortalama 1.6 milyar m3'tür. Aynı çalışmalar sonucunda, bu suyun yaklaşık 1.2 milyar m3'ünün Atatürk Barajı gölünden, 0,250 milyar m3'ünün yeraltı suyundan ve 0,150 milyar m3'ünün de sulamadan dönen sudan kullanılması planlanmıştır. Baraj suyu kalitesi C2S1 olup, sulama için çok uygundur. Dönüş suyunun da su kalitesini C2S2'nin altına düşürmeyecek şekilde karıştırılarak kullanılması öngörülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucu şebeke tipi, ekonomik kriterler sonucunda kanaletli şebeke olarak seçilmiş ve yapılmakta olan arazi düzenlemesi çalışmasına uyumlu olarak sulama ve drenaj işleri ile işletme kavramı ve ulaşım burada düşünülerek en uygun sistem tatbik edilmeye çalışılmıştır.

Proje tamamlandığında yaklaşık 200 km'si büyük kapasiteli ana kanal olmak üzere 860 km açık kanal, 4200 km kanalet şebekesi, 1250 km tahliye kanalı ve 1150 km işletme ve bakım yolu yapılmış olacaktır. Bu işler için ovada 8 şantiye ve yılda 200 km üretim kapasiteli 3 kanalet fabrikası faal durumdadır.

Türkiye'de ilk olarak Harran Ana Kanalında mansap kontrollu kanal işletmesine geçilmiş olup, böylece hem su tasarrufu ve hem de işletme kolaylığı sağlamak amaçlanmıştır. Bu maksatla kullanılacak hidromekanik aksamın tamamı Türkiye'de imal edilecek olup, halihazırda yarıya yakın bir kısmı monte edilmiştir. Ayrıca Şanlıurfa Ovasında gerçekleştirilmekte olan pilot alan uygulaması ile bundan sonraki projelere örnek oluşturacak çalışma başlatılmıştır. Bu sayede hem sulama metotları, hem şebeke tipleri, hem de işletme yöntemleri ve bunların kombinasyonları gerek teknik ve ekonomik bakımdan gerekse işletme açısından karşılaştırılmış olacaktır. GAP'taki sulama projelerinin alan hazırda yaklaşık %9'unu teşkil eden bu öncü proje ile, gerek GAP'taki diğer sulama projeleri gerekse Türkiye'nin diğer bölgelerindeki sulama projeleri için geleceğe yönelik yararlı sonuçlar elde edilmesine çalışılmaktadır.

Halihazırda Şanlıurfa Ovasında 30 000 hektar alanda sulama ve drenaj tesisi tamamlanmış olup, 1994'te yapılmış olan denemeden sonra 1995 sulama sezonunda bu alana sulama suyu verilmiştir. Projenin tamamlama tarihi Aralık 1997 olarak tespit edilmiş olup, her yıl peyder pey açılacak olan sulama sahaları ile birlikte 1998 sulama mevsiminde tüm proje sahasına sulama suyu iletilmesi programlanmıştır.



Kalkınma Amaçları		
Genel Kalkınma Hedefleri	Tarımsal Kalkınma Hedefleri	Sınai Kalkınma Hedefleri
(1) Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP bölgesindeki gelir düzeylerini yükseltmek ve böylece GAP bölgesi ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını daraltmak. (2) Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak (3) GAP bölgesindeki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak (4) Bölge kaynaklarının etkili kullanımı yoluyla, kendi başına ekonomik büyüme, sosyal istikrarın ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmak	(1) Tarımsal verimliliğin artırılması ve çiftçilik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi yoluyla kırsal bölgelerdeki gelir düzeylerini yükseltmek (2) Tarımsal sanayilere yeterli girdiyi sağlamak (3) İstihdam olanaklarını artırarak kırsal nüfusun dışa göç etme eğilimlerini en aza indirmek (4) İhraç edilebilir ürünlerin üretilmesine katkıda bulunmak	(1) Bir yandan, GAP bölgesinin ekonomik kalkınmasında itici bir güç rolü oynayarak; diğer yandan, eğitim/öğretim ve teknolojik gelişme için bir talep yaratıcısı rolünü oynayarak GAP bölgesinin imajını, toplumsal refahını ve halkın motivasyonunu geliştirmek (2) Yüksek gelirli istihdam olanaklarını genişleterek, bölgelerarası gelir eşitsizliklerinin giderilmesine katkıda bulunmak (3) İhracatın teşviki ve döviz gelir ve tasarruflarının artırılması konusundaki ulusal amaçlara katkıda bulunmak

GAP Kalkınma Senaryoları

GAP bölgesi için düşünülen temel kalkınma senaryosu, bölgeyi "Tarıma Dayalı İhracat Üssü" haline getirmektir. GAP kalkınmasının ilk aşaması 6.Beş Yıllık Kalkınma Dönemi olarak kabul edilerek, bölge ekonomisinin bir atılım yapmaya hazırlanması hedeflenmiştir.

Bölgenin ileriye dönük sosyo-ekonomik çerçevesini gösteren birinci alternatifte hedef 1.7 milyon hektar alanın sulamaya açılması ve 27 milyar kilovatsaat enerji üretimi sağlanmasıdır. GAP kapsamında planlanan bütün enerji yatırımlarının ve sulama projelerinin tamamlanması yani hem enerji üretiminde hem de sulama alanında maksimum hedeflere varılması öngörülmektedir.

İkinci alternatif, mali açıdan ülke kaynaklarını daha az zorlayıcı bir yaklaşımla, 2005 yılına kadar tüm enerji projelerinin gerçekleştirilmesini, fakat planlanan sulama projelerinden yalnızca öncelikli olanların uygulanmasını, yani 1.7 milyon hektar yerine 900.000 hektarlık alanın sulanmasını, fakat enerji üretiminin yine 27 milyar kilovatsaat olarak gerçekleştirilmesini öngörmektedir.

Üçüncü alternatif ise, her iki sektörde de daha yavaş bir gelişmeyi benimseyerek planlanan enerji ve sulama projelerinden sadece öncelikli olanların uygulanmasını öngörmekte, öncelikli olmayan diğer projelerin uygulanmasının ise 2005 yılından sonra gerçekleştirilmesini önermektedir.

Bölgeye ait büyüme hızının, birinci alternatifte % 7.7, ikincisinde % 7.3 ve üçüncüsünde ise % 6.8 olacağı tahmin ediliyor. Bu oranların, ülke ekonomisindeki büyüme ile kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu görülür. GAP İdaresi, GAP kapsamında çok geniş alanların sulamaya açılmasıyla büyük bir değişimin başlayacağını ve bölge ekonomisindeki tarım dışı sektörlerin tarımsal üretimdeki artıştan doğrudan etkileneceklerini varsayarak; ikinci aşamada tarım dışı sektörlerin birbirlerinden etkilenmeleriyle değişimin yeni boyutlar kazanacağını ifade ediyor. Sulamayla başlayacak bu zincirleme reaksiyonun bir yandan geniş yatırım ve gelişme imkanları yaratırken, diğer yandan da sosyal ve fiziksel altyapıda önemli darboğazlar oluşturacağı iddia ediliyor. Bu darboğazları gidermek için birçok sektörde yeni yatırımların yapılması gerekeceği varsayımından hareket edilerek, projenin entegre bir yaklaşımla ele alınması da savunuluyor.

GAP sosyo-ekonomik gelişiminin mekansal boyutunu inceleyecek olursak, bölge, mevcut arazi kullanımının analizi, arazi kabiliyetlerinin değerlendirilmesi ve ulaşılabilirlik kriterleri kullanılmak suretiyle altı büyük gelişme alanına ayrılmış durumda. Bu altı alan: Diyarbakır-Batman, Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Adıyaman ve Mardin'dir. Bu alanlardaki koşullar, darboğazlar ve yöresel kaynaklar gözönüne alınarak analizler yapılmıştır.

Tarımsal kalkınma için temel stratejiler, sulama alanlarının geliştirilmesi, tarımsal girdilerin verimli dağıtımı, arazi mülkiyet sisteminin ve çiftçiler için pazar olanaklarının geliştirilmesi gibi genel stratejilerin yanı sıra, sulamanın, hayvancılığın, balıkçılığın ve ormancılığın geliştirilmesi olarak belirleniyor.

Cumhuriyet tarihimizin "Bölgesel Kalkınma" amaçlı en büyük projesi olan GAP'ın tamamlanması ile pamuk, çeltik, yonca, yağlı tohumlar, sebze, meyve ve daha birçok üründe, ülkemizin bugünkü tarımsal üretiminde büyük artış görüleceği kesin. Tarımsal üretim fazlası ve yeni sanayi ürünlerinin dışsatımı ile GAP, ekonomiyi canlandırma ve bölgede yeni sanayilerin kurulmasında itici güç olma yolunda hızla ilerliyor. Doğal kaynakların harekete geçirilmesi ve altyapılarının tamamlanması yoluyla yerli ve yabancı sermaye için, bölgenin çekici duruma getirilmesi hedefler arasında yer alıyor. Öncelikle un, unlu gıda, deri, bitkisel ve hayvansal yağlar, pamuk ve tekstil sanayiilerinin ve sonra diğer sanayi dallarının da gelişmesi bekleniyor. Bunların önemli getirileri de şüphesiz halkın hayat standardının yükselmesi, ulaşım ve haberleşme ağlarının gelişmesi ve böylece kırkent ilişkilerinin artması ve dışa açılmanın hızlanması olacak.









İstihdam ve nüfus tahminleriyle ilgili olarak, bölgede tarım, tarıma dayalı imalat sanayii ve maden çıkarma faaliyetleri, temel sektörler olarak ele alınıyor. Bu sektörlerin bölgenin ekonomik gelişmesinde motor görevi yapması bekleniyor.

Bugünkü Durum

Karakaya ve Atatürk Barajları, bugün, ülkemizin enterkonnekte sistemine giren enerjinin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. 1993 yılı içinde, Karakaya Barajı 8 milyar 143 milyon kilovatsaat, Atatürk Barajı (kısmî su seviyesi ve ünitelerinin tamamı devreye girmeden) 5 milyar 256 milyon kilovatsaat ile ülkemizin toplam hidroelektrik üretimi olan yaklaşık 30 milyar kilovatsaatın hemen hemen %40'ını sağladılar. Bu tür olumlu gelişmelerin yanında, ne var ki bazı olumsuzluklar da halen devam ediyor. Örneğin, bölgedeki alt yapı hizmetleri son derece düşük düzeyde. Karşılanamayan talepler nedeniyle yatırımlar su ve kanalizasyon altyapısına yönelmiş durumda. Projenin en önemli amaçları da, bu sorunlardan dolayı, hızla artmakta olan nüfus gözönüne alınarak mevcut altyapının iyileştirilmesi ve kentsel yerleşim alanlarının düzenlenmesidir.

Diğer önemli bir sorun ise, bilindiği gibi, bölgeden, ülkenin diğer yörelerine doğru hızlı bir göç sorununun yaşanmakta olmasıdır. Bu göç sorununun nedeni, kısaca, bölgenin göreli geri kalmışlığı olarak açıklanabilir. Göç, hem doğuda hem de batıda birçok ekonomik ve sosyal probleme neden olmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanların batıya göç etmelerine ancak bölgenin geliştirilmesiyle engel olunabilecektir.

Bölgede bulunan 3617 köy ve 5035 köye bağlı yerleşme biriminde elektrik ve telefon konusunda önemli bir sorun olmamasına karşın, özellikle içmesuyu konusunda yoğun bir altyapı yetersizliği sorunu yaşanıyor. Bölgenin mevcut köy içmesuyu altyapısı, %44 gibi bir rakamla Türkiye ortalamasının oldukça altında seyrediyor. Suyu yetersiz olan yerleşim birimlerinin oranı % 19 iken, suyu olmayanların oranı % 37 gibi oldukça yüksek bir rakam. Bu az gelişmişliğin en önemli sebebi, bölgedeki yerüstü su kaynaklarının yetersizliğiyle açıklanabilir. Bu su sorunu, yörede oluşturulacak baraj gölleri ile yavaş yavaş çözümleniyor.

Bölgenin ekonomik aktif nüfusunun % 70'i tarımla uğraşmasına rağmen, tarım sektörünün bölgeye sağladığı katma değer payı % 44'dür. GAP Bölgesi, doğal kaynakları, arazi varlığı ve kullanma şekli, kuzey ve kuzeydoğu pazarlarının talep kompozisyonu açısından, tarıma öncelik verilmesi gereken bir bölgedir. Tarım sektöründe, halen, geleneksel tarım yöntemlerinin kullanılması, tarımsal yayım hizmetleri ile gübre, tohum, ilaç, alet-ekipman ve pazar problemleri sektördeki verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bölgede uygulanan tarım genellikle kuru tarım sistemine dayanmaktadır. Su, kısıtlayıcı faktör olduğundan bölgedeki ürün bileşimi ve verim düzeyi, Türkiye'nin diğer bölgelerine göre düşüktür. Ancak GAP sulama sistemlerinin gelişmesiyle son bir yılda verim oldukça artmış, susuzluktan dolayı ekilip dikilemeyen topraklar son derece verimli hale dönüşmeye başlamıştır. Çünkü bölge toprakları, suyun kısıtlayıcı etkisi dışında, toprak özellikleri ve ekolojik koşulların uygunluğu yüzünden aslında tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan bir yapıya sahiptir. GAP İdaresi içinde oluşturulan GAP Sulamaları Koordinasyon Kurulu (SKK) tarafından, sulamaya açılacak alanda bir yandan suyun tarlaya getirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülürken, aynı zamanda tarımsal araştırmalar, arazi toplulaştırma, tarla içi geliştirme hizmetleri, çiftçi eğitim ve yayım faaliyetleri yürütülmektedir.



Güneydoğu Anadolu Projesi sadece Türkiye ölçütlerinde değil, dünya ölçütlerinde de büyük bir projedir. Amerikan TIME dergisi 24 Ocak 1994 tarihli sayısında "Dünyanın İnşa Halindeki 8 Harikası" başlığı altında; Libya'daki Yapay Nehir, Çin'deki Three Gorges Barajı, Hong Kong'daki Asma Köprü, Hindistan'ın Harmada Vadisi Kalkınma Projesi, Japonya'daki Akashi Kaikyo Köprüsü, Malezya'daki Kuala Lumpur Kulesi ve Kanada'daki Hibernia Petrol Platformu ile birlikte Güneydoğu Anadolu Projesinden bahsetmiştir.

GAP'ın başarısını ve bölgesel kalkınmanın kaderini belirleyecek en önemli faktör, kuşkusuz genel ekonomi mekanizmalarının işleyiş biçimidir. Kaynakların sektörler, sosyal gruplar ve bölgeler arasında adil dağıtımı önemlidir.

Önemli olan, GAP Bölgesinin kendi ihtiyaçlarına seslenebilmek, özgün sorunlarına akılcı yaklaşımlarla çare bulabilmektir. Eğer bölgesel sorunların üstesinden gelinebilirse Türkiye 2000 yılı sonrasının dünyasında gurur verici bir projeyle yerini almış ve dünya ekonomisine yönelik bir sorumluluğunu kendi insanına karşı yerine getirmiş olacak...

Yaprak Renda

Fotoğrafların sağlanmasında yardımcı olan DSİ Genel Müdürlüğü Tanıtma ve Halkla İlişkiler Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Dağ R. Göktürk A. GAP Yeniden Yapılanmalıdır. Diyarbakır TSO Yayın, 1994.
DPT. GAP Master Plan Çalışması. Master Plan Nihai Raporu, Cilt 1, Ankara 1990.
DSİ. GAP Tanıtım Broşürleri, 1994, 1995.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP 1992 Durum Raporu, Ankara 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Basın Bildirileri, Ekim-Kasım 1994.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP Dergileri Sayı 3,4,5 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Güneydoğu Anadolu Projesi.
TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara Şubesi. Haber Bülteni, Ağustos 1986, Ekim-Kasım 1989 Sayıları.
TOBB. GAP Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 1993.
Tuncer,Ö. İşte Anadolu. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1993.



GAP ve Kalkınma

M.Ö. 5000'lerde yaşayan Sümerler Fırat ve Dicle Nehirleri arasında yerleşim birimlerini kurmuşlardı. Yazının kullanımını yaygınlaştıranlar, tekerleği ilk kullananlar, tarlayı sürerek verimin artacağını Dünya'ya öğretenler, saatlerimizde kullandığımız 60'lı sayı sistemini bulanlar Sümerlerdir. Tanrıların göklerde yaşadığına inanan Sümerler, onlara yakın olmak için tapınaklarını Ziggurat denilen yüksek yapılar biçiminde inşa etmişlerdi. Tanrıyı araştırma eğilimi, Mezopotamyalıları, yıldızların araştırılması ve hareketlerinin gözlemlenmesine de sevketti. M.Ö. 4000'lere gelindiğinde Fırat kıyısındaki Mari kentinde dünyanın ilk lağım sisteminin oluşturulmasıyla çağdaş kentçiliğe doğru ilk adım atıldı. Sümerler, doğal koşulların verdiği olanaklarla balıkçılık ve sulama kanalları geliştirerek tarım yapmış, matematikle kanal hafriyat işlerini Mezopotamya topraklarında gerçekleştirmişlerdi. Hayvancılığın Ortadoğu ticaretinde önemli olacağı ve GAP'ta önerilen bitkisel üretimin ve rotasyonlu tarımın tamamlayıcı alt sektör olarak gelişeceği tezi, tarihsel gerçekliğin mirasıdır. Ekolojik avantaja bağlı olarak ortaya çıkan üretim fazlalığı, ticari yaşamı geliştirdi, özellikle Yukarı Mezopotamya, hayvancılık ve meyvecilikten gelen avantajlarını kullanarak, ticaret hukukunun ilk temellerini attı. Mezopotamya, tarihteki önemini, Baharat yolunun üzerinde bulunması nedeniyle de yakın tarihlere kadar sürdürmüştür.

GÜNEY DOĞU ANADOLU PROJESİ sosyalkültürel, ekonomik ve fiziki boyutta ülkemize önemli yenilikler getiren bir projedir. Sosyo-ekonomik anlamda radikal bir değişmeyi öneren, içsel ve dışsal etmenlerin yönlendireceği Güneydoğu Anadolu Projesi, tarihî bir birikimin üzerine inşa edilmektedir. Tarihçiler tarafından "Verimli Hilâl" olarak tanımlanan ve ilkçağlardaki sürekli yerleşmelerin ilk örneklerine rastlanan Yukarı Mezopotamya'da GÜNEŞ ve SU potansiyeli uygarlığın itici gücünü oluşturmuştur. Mezopotamya'nın Musul'dan Zagros ve Toros dağlarına kadar olan ve "Yukarı Mezopotamya" olarak adlandırılan bölümü bugünkü Proje alanı olup, gerek doğal zenginlikleri ve gerekse sahip olduğu uygarlık düzeyi ile çağdaşları için öncü konumunu tarihsel süreç içinde uzun bir süre korumuş, uygarlığın beşiği olmuştur. Çeşitli araştırmacılar özellikle Mezopotamya uygarlığının, Finike ve Eski Yunan uygarlıklarının gelişimini beslediğini, oradan da Avrupa (Roma) ve giderek Atlantiğe taşındığını açıklıyorlar. Hububat tarımı, hayvancılık ve meyvecilik yapılabilecek ekolojik avantajlara ilk çağlardan beri sahip olan Verimli Hilâl'de M.Ö. 7000'lerde tarımcı köy topluluklarının yaşadığına ilişkin izlere rastlanmıştır.



Gelişmiş Mezopotamya uygarlığı topraklarının büyük kesimini kaplayan GAP Bölgesinin Türkiye genelindeki % 10'luk arazi payına karşın, sulanan alan miktarı bugün sadece % 2'lerdedir.

Ne var ki, Fırat nehri Türkiye'nin onda birinden daha geniş bir sahanın sularını Basra Körfezi'ne götürmektedir. Nehrin kaynağından Suriye sınırına kadar ta-

şıdığı su miktarı 40 milyar metreküpün üstündedir. Bu miktar, Nil Nehri'nin bütün Mısır'a getirdiği sudan daha fazladır. Türkiye'nin toplam arazisi 779 milyon dekardır. Toplam 277 milyon dekar ekilebilen alanın sulanabilir kısmı 85 milyon dekardır. Bugün bunun ancak 28 milyon dekarı sulanabilmektedir. Yıllık yağış ortalaması toplamı sadece 508 milyar metreküp su değeri karşılığıdır. Bunun yanında, nehirlerden 185 milyar metreküp su denizlere akmaktadır. Bu milli servetin 31.6 milyar metreküpünü Fırat, 22 milyar metreküpünü ise Dicle nehirleri taşımaktadır. İşte bu büyük su potansiyelinin tesbiti Güneydoğu Anadolu Projesi'nin ilham kaynağı olmuştur. Fırat ve Dicle Nehirleri sularının sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi ve düzensiz akışı olan bu iki nehrin sularının dizginlenmesi amacıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün bu amaçla "Aşağı Fırat Projesi" adıyla başlattığı çalışmalar, bölgenin sosyo-ekonomik yapısı üzerinde yaratacağı büyük etki dikkate alınarak, 1984 yılında entegre bir planlama anlayışıyla "Güneydoğu Anadolu Projesi"ne dönüştürülmüştür.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 8 ilini kapsayan "GAP" , Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde yapımı öngörülen barajlar, hidroelektrik santrallar ve sulama tesislerinin yanı sıra, kentsel ve kırsal altyapı, tarımsal altyapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık, konut, turizm ve diğer sektörlerdeki yatırımları da içine alan, sadece Güneydoğu Anadolu Bölgesini değil, tüm ülkemizi etkileyecek değişimleri de beraberinde getirecek çok yönlü bir kalkınma projesidir.

GAP'ı oluşturan projeler şunlardır:
1. Aşağı Fırat Projesi: Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralı (HES) sayesinde yılda 8.9 milyar kilovatsaat, Şanlıurfa HES ile 124 milyon kilovatsaat elektrik üretimi, Şanlıurfa Tünellerinin tamamlanmasıyla da 727.700 hektar arazi sulaması yapılacaktır.
2. Karakaya Barajı ve HES: Kurulu gücü 1800 megavat olan Karakaya Barajı ve HES ile yılda 7 milyar 354 milyon kilovatsaat elektrik üretimi yapılacaktır.
3. Sınır Fırat Projesi: Yıllık enerji üretimi 3 milyar 320 kilovatsaat olan proje, Birecik (Fındıklı) ve Karkamış baraj ve santralını kapsamaktadır.
4.Suruç-Baziki Projesi: Sulama alanı 146 bin 500 hektardır. Kurulu gücü 43.5 megavat, yıllık enerji üretimi 106.7 kilovatsaattır.
5. Adıyaman-Kahta Projesi: Adıyaman ve Kahta baraj ve sulama projelerinden oluşmaktadır. Sulama alanı 120 bin hektar olan barajlarda yılda 400 milyon kilovatsaat enerji üretilecektir.
6.Gaziantep-Araban Projesi: Sulama alanı 23.500 hektar olan bir projedir.
7. Gaziantep Projesi: Sulama alanı 89.000 hektar olan bir projedir.
8. Dicle-Kralkızı Projesi: Dicle Baraj ve Santralı ile Dicle sağ sahil ovaları sulamasından oluşmaktadır. Sulama alanı 126 bin 80 hektar, yıllık enerji üretimi 444 milyon kilovatsaattır.
9. Batman Projesi: Batman Baraj ve Santralı ile Batman sağ ve sol sahil ovaları sulamalarından oluşmaktadır. Sulama alanı 37.744 hektar, yıllık enerji üretimi 483 milyon kilovatsaattır.
10. Batman-Silvan Projesi: Silvan Barajı ve Santralı ile Dicle sol sahil ovalarını kapsar. Sulama alanı 213 bin hektar olan bu projenin yıllık enerji üretimi 1.5 milyar kilovatsaattır.
11. Garzan Projesi: Garzan Baraj ve Santralı ile Garzan Ovası sulamasından oluşur. Yıllık enerji üretimi 315 milyon kilovatsaat, sulama alanı 60 bin hektardır.
12. Ilısu Projesi: Ilısu Baraj ve HES'nın yıllık enerji üretimi, 3 milyar 830 milyon kilovatsaattır.
13. Cizre Projesi: Cizre Barajı ve HES, yılda 1 milyar 208 milyon kilovatsaat enerji üretecek, Nusaybin, Cizre ve Silopi ovalarında 121 hektar alanı sulayacaktır.

GAP'ın toplam alanı 72.958 km² olup Türkiye yüzölçümünün %9.4'ünü oluşturmaktadır. Proje alanı, Belçika'nın 2.39, Hollanda'nın 1.76 katıdır. Avusturya'nın % 87, İngiltere'nin ise % 30'u kadar bir bölgeyi kaplamaktadır.

Projenin Getirileri

Enerji üretimi ve sulamanın, projenin en önemli getirileri olması bekleniyor. GAP ile devreye girecek olan 19 hidroelektrik santralla toplam 7476 MW hidroelektrik kurulu güç tesis edilecek. Bu değer Türkiye'deki toplam hidroelektrik gücün % 75'ini oluşturuyor. Bunun yanında Şanlıurfa ve Mardin ovalarında 1.7 milyon hektar alanda sulu tarım yapılacak. Toprak, su ve iklim, yılda 2-3 kez ürün alınmasına elverişli hale gelecek; tarımsal üretim 10-15 katına çıkacak ve çok boyutlu toplumsal, ekonomik gelişmeler olacak.

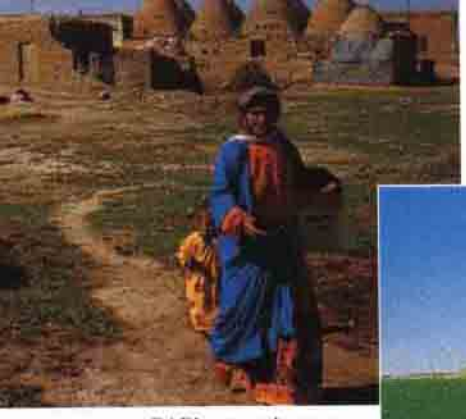
Toplam 32 milyar dolara maloması öngörülen ve şimdiye kadar 12 milyar dolar harcanan GAP'a bu yıl 16 trilyon lira harcanması planlanıyor.

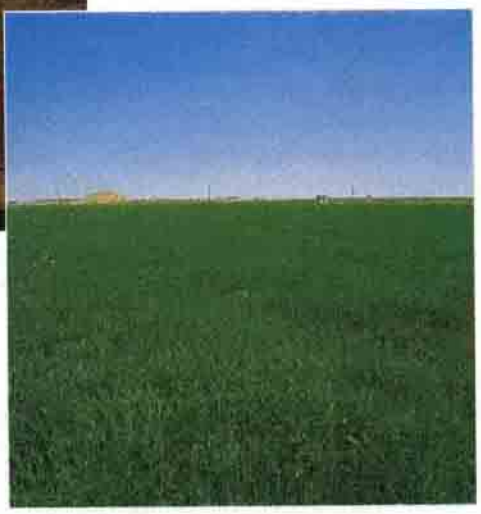












GAP Projeleri Proje Bedeli ve Yıllık Faydaları (1994 yılı fiyatı)

Sıra No	Proje Adı	Proje Bedeli (Milyar TL.)	FAYDALAR Enerji	Sulama	Toplam
1	Karakaya Projesi	48 200	8010	-	8010
2	Aşağı Fırat Projesi	163 300	7710	10760	18470
a	Atatürk Barajı ve HES	89 400	7650	-	7650
b	Urfa Tüneli ve HES	21 600	60	-	60
c	Sulamalar I. Merhale	12 200	-	2340	2340
d	Mardin-Ceylanpınar (C)	10 700	-	2400	2400
e	Mardin-Ceylanpınar (P)	9700	-	2040	2040
f	Siverek Pompaj Sulaması	15 600	-	2900	2900
g	Bozova Pompaj Sulaması	4100	-	1080	1080
3	Sınır Fırat Projesi	25 400	2600	-	2600
4	Suruç-Baziki Projesi	7200	-	2510	2510
5	Adıyaman-Kahta Projesi	9800	570	1310	1880
6	Adıyaman-Göksu-Araban	10 800	40	680	720
7	Gaziantep Projesi	9700	-	1240	1240
8	Dicle-Kralkızı Projesi	30 200	130	2110	2240
9	Batman Projesi	9500	560	440	1000
10	Batman-Silvan Projesi	21 100	680	2950	3630
11	Garzan Projesi	4500	240	640	880
12	Ilısu Projesi	15 600	3580	-	3580
13	Cizre Projesi	13 700	980	1960	2940
	Toplam	**369 000**	**25 100**	**24 600**	**49 700**

GAP'ın meydana getireceği yüksek tarım ve sanayi potansiyeli ile bölgede gelir düzeyinin 5 kat artacağı, 2005 yılında 9 milyonu aşacak bölge nüfusunun yaklaşık 3.5 milyonuna iş imkanı yaratılacağı tahmin ediliyor. Bunun yaklaşık 1.9 milyonuna tarımda iş imkanı sağlanacak. Tarımsal üretimde meydana gelecek ürün fazlasının ihraç edilmesiyle ülke ekonomisine çok büyük katkılar sağlanacak. Endüstri bitkilerindeki üretim artışı ile tarıma dayalı sanayinin kurulup gelişmesine katkıda bulunacak yem bitkilerinin üretilmesinde, mevcut hayvan ırklarının ıslahı ve sağlık şartlarının düzeltilmesi ile de et ve süt üretiminde büyük gelişme sağlanması umuluyor. Gelişmenin sadece tarım ve enerji alanında olması beklenmiyor. Bunun yanında maden, imalat, ulaşım, turizm, konut, eğitim ve sağlık gibi tüm ekonomik ve sosyal projeleri de kapsıyor GAP. Bu proje, bölge ile Türkiye'nin daha gelişmiş bölgeleri arasındaki gelir dengesizliğini azaltmada yardımcı olacak. Bölgenin tarım ve tarıma dayalı sanayilerle diğer sanayi ürünleri için bir ihracat merkezi haline gelmesi ve bölge nüfusunun yaşam standardının yükselmesi, iş imkanlarının artırılması ile işsizliğin ve göç olgusunun süratle azaldığı bir yöre haline gelmesi bekleniyor.

Şanlıurfa Tüneli Sulamaları

Azize Aydeniz
Faruk Volkan
DSİ Genel Müdürlüğü

Şanlıurfa Tüneli vasıtası ile Atatürk Barajı rezervuarında depolanan suyun bir kısmı Şanlıurfa - Harran ve Mardin - Ceylanpınar ovalarına aktarılacak olup, yaklaşık 476 000 hektar tarım alanında sulu tarıma geçiş sağlanacaktır. Bu alanın yaklaşık 150 000 hektarı Şanlıurfa - Harran ovalarında, geri kalanı ise Mardin - Ceylanpınar ovalarındadır.

Söz konusu proje, GAP'ta yer alan 13 büyük projenin en önemlilerinden biri, esasında GAP'ın da başlangıcını oluşturan Aşağı Fırat Projesinin tarımı sektörüne yönelik dev halkasıdır. Bu projenin gerçekleşmesiyle tarımda yıllık net gelir artışı 1995 yılı fiyatları ile yaklaşık 17 trilyon TL olup, bu miktar Şanlıurfa Tüneli proje tutarının yaklaşık 2/3'ü, Atatürk Barajında enerji yatırımı dahil toplam baraj tutarının %14'üdür. Başka bir deyişle bu ovalarda sulamayla elde edilecek net gelir artışı 1,5 yılda Şanlıurfa Tüneli, 7 yılda ise enerji yatırımı dahil Atatürk Barajını geri ödemektedir.

Fırat nehrinin su potansiyelinden yararlanmak amacıyla, Şanlıurfa ilinin 60 km kuzeybatısında, Adıyaman ilinin 35 km güneyinde, Bozova ilçesine 24 km uzaklıkta, Şanlıurfa - Adıyaman il sınırında Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajının 180 km mansabında yer alan Atatürk Barajı ve HES inşaatı gerçekleştirilmiş durumdadır. Toplam 882 000 hektar tarım alanına sulama suyu verecek ve yılda 8,9 milyar kWh enerji üretecek sulama ve enerji amaçlı baraj ve HES'in rezervuar hacmi 48,7 milyar m3; kret uzunluğu 1664 m; gövde dolgu hacmi 84,5 milyon m3; ünite gücü 300 MW; ünite adedi 8 ve kurulu gücü 2400 MW'tır.

Atatürk Barajı rezervuarından başlayarak Şanlıurfa ilinin 5 km kuzeydoğusunda, "dünyanın en uzun" ve birbirlerine paralel olarak Şanlıurfa ve Harran ovalarının kuzey kısımlarına kadar uzanan Şanlıurfa Tünellerinin her birinin uzunluğu 26,4 km; tünel iç çapları 7,62 m; geçirdikleri toplam debi 328 m^3/s ve toplam suladıkları alan 476 000 hektardır.

Şanlıurfa ve Harran Ovaları Sulaması Projesi, GAP Aşağı Fırat Projesi içinde 1. aşama olarak Atatürk Barajı ve HES ve Şanlıurfa Tüneli ile birlikte yer almaktadır. Genelde Harran ovası olarak isimlendirilen ovanın Sırrın ve Cullap derelerinin batısında kalan kısmı, DSİ tarafından müstakil sulama şebekesine sahip olması nedeniyle, Şanlıurfa Ovası Sulama Şebekesi olarak, doğudaki kısım ise Harran Ovası Sulama Şebekesi olarak tanımlanmıştır. Şanlıurfa Ovası, Şanlıurfa il merkezi ile Akçakale ilçe merkezi arasında, yaklaşık 50 000 hektarlık bir alana yayılmış bulunmaktadır. Batıdan Cudi, kuzeyden Germüş dağları, güneyden Suriye sınırı ve doğudan Harran Ovası sulama sahası ile çevrili bulunmaktadır. Harran Ovası ise yaklaşık 100 000 hektarlık bir alanı kaplamakta olup, batıdan Şanlıurfa Ovası, kuzeyden Germüş dağları, doğudan Tek-Tek dağları ve güneyden Suriye sınırı ile çevrilmiştir. Ovada tipik karasal Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Proje sahasında bütün yıl boyunca yaygın olarak tarımsal üretimin yapılabilmesi, sıcaklığın ve yağışın yıl içinde uygun olmayan bir şekilde dağılımı dolayısı ile, sulamayı zorunlu kılmaktadır.

Mevcut done ve kriterler ışığında yapılan tarımsal ekonomi çalışmaları sonucunda oluşan bitki desenine göre yaklaşık olarak %35 pamuk, %30 sebze-meyva, %20 yağ bitkileri, %20 hububat, %10 yem bitkileri ve %5 diğerleri öngörülmüştür. Öngörülen bitki deseni ve revize planlama çalışmaları sonucu ortaya çıkan sulama suyu ihtiyacı yıllık ortalama 1.6 milyar m3'tür. Aynı çalışmalar sonucunda, bu suyun yaklaşık 1.2 milyar m3'ünün Atatürk Barajı gölünden, 0,250 milyar m3'ünün yeraltı suyundan ve 0,150 milyar m3'ünün de sulamadan dönen sudan kullanılması planlanmıştır. Baraj suyu kalitesi C2S1 olup, sulama için çok uygundur. Dönüş suyunun da su kalitesini C2S2'nin altına düşürmeyecek şekilde karıştırılarak kullanılması öngörülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucu şebeke tipi, ekonomik kriterler sonucunda kanaletli şebeke olarak seçilmiş ve yapılmakta olan arazi düzenlemesi çalışmasına uyumlu olarak sulama ve drenaj işleri ile işletme kavramı ve ulaşım burada düşünülerek en uygun sistem tatbik edilmeye çalışılmıştır.

Proje tamamlandığında yaklaşık 200 km'si büyük kapasiteli ana kanal olmak üzere 860 km açık kanal, 4200 km kanalet şebekesi, 1250 km tahliye kanalı ve 1150 km işletme ve bakım yolu yapılmış olacaktır. Bu işler için ovada 8 şantiye ve yılda 200 km üretim kapasiteli 3 kanalet fabrikası faal durumdadır.

Türkiye'de ilk olarak Harran Ana Kanalında mansap kontrollu kanal işletmesine geçilmiş olup, böylece hem su tasarrufu ve hem de işletme kolaylığı sağlamak amaçlanmıştır. Bu maksatla kullanılacak hidromekanik aksamın tamamı Türkiye'de imal edilecek olup, halihazırda yarıya yakın bir kısmı monte edilmiştir. Ayrıca Şanlıurfa Ovasında gerçekleştirilmekte olan pilot alan uygulaması ile bundan sonraki projelere örnek oluşturacak çalışma başlatılmıştır. Bu sayede hem sulama metotları, hem şebeke tipleri, hem de işletme yöntemleri ve bunların kombinasyonları gerek teknik ve ekonomik bakımdan gerekse işletme açısından karşılaştırılmış olacaktır. GAP'taki sulama projelerinin alan hazırda yaklaşık %9'unu teşkil eden bu öncü proje ile, gerek GAP'taki diğer sulama projeleri gerekse Türkiye'nin diğer bölgelerindeki sulama projeleri için geleceğe yönelik yararlı sonuçlar elde edilmesine çalışılmaktadır.

Halihazırda Şanlıurfa Ovasında 30 000 hektar alanda sulama ve drenaj tesisi tamamlanmış olup, 1994'te yapılmış olan denemeden sonra 1995 sulama sezonunda bu alana sulama suyu verilmiştir. Projenin tamamlama tarihi Aralık 1997 olarak tespit edilmiş olup, her yıl peyder pey açılacak olan sulama sahaları ile birlikte 1998 sulama mevsiminde tüm proje sahasına sulama suyu iletilmesi programlanmıştır.



Kalkınma Amaçları		
Genel Kalkınma Hedefleri	Tarımsal Kalkınma Hedefleri	Sınai Kalkınma Hedefleri
(1) Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP bölgesindeki gelir düzeylerini yükseltmek ve böylece GAP bölgesi ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını daraltmak. (2) Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak (3) GAP bölgesindeki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak (4) Bölge kaynaklarının etkili kullanımı yoluyla, kendi başına ekonomik büyüme, sosyal istikrarın ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmak	(1) Tarımsal verimliliğin artırılması ve çiftçilik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi yoluyla kırsal bölgelerdeki gelir düzeylerini yükseltmek (2) Tarımsal sanayilere yeterli girdiyi sağlamak (3) İstihdam olanaklarını artırarak kırsal nüfusun dışa göç etme eğilimlerini en aza indirmek (4) İhraç edilebilir ürünlerin üretilmesine katkıda bulunmak	(1) Bir yandan, GAP bölgesinin ekonomik kalkınmasında itici bir güç rolü oynayarak; diğer yandan, eğitim/öğretim ve teknolojik gelişme için bir talep yaratıcısı rolünü oynayarak GAP bölgesinin imajını, toplumsal refahını ve halkın motivasyonunu geliştirmek (2) Yüksek gelirli istihdam olanaklarını genişleterek, bölgelerarası gelir eşitsizliklerinin giderilmesine katkıda bulunmak (3) İhracatın teşviki ve döviz gelir ve tasarruflarının artırılması konusundaki ulusal amaçlara katkıda bulunmak

GAP Kalkınma Senaryoları

GAP bölgesi için düşünülen temel kalkınma senaryosu, bölgeyi "Tarıma Dayalı İhracat Üssü" haline getirmektir. GAP kalkınmasının ilk aşaması 6.Beş Yıllık Kalkınma Dönemi olarak kabul edilerek, bölge ekonomisinin bir atılım yapmaya hazırlanması hedeflenmiştir.

Bölgenin ileriye dönük sosyo-ekonomik çerçevesini gösteren birinci alternatifte hedef 1.7 milyon hektar alanın sulamaya açılması ve 27 milyar kilovatsaat enerji üretimi sağlanmasıdır. GAP kapsamında planlanan bütün enerji yatırımlarının ve sulama projelerinin tamamlanması yani hem enerji üretiminde hem de sulama alanında maksimum hedeflere varılması öngörülmektedir.

İkinci alternatif, mali açıdan ülke kaynaklarını daha az zorlayıcı bir yaklaşımla, 2005 yılına kadar tüm enerji projelerinin gerçekleştirilmesini, fakat planlanan sulama projelerinden yalnızca öncelikli olanların uygulanmasını, yani 1.7 milyon hektar yerine 900.000 hektarlık alanın sulanmasını, fakat enerji üretiminin yine 27 milyar kilovatsaat olarak gerçekleştirilmesini öngörmektedir.

Üçüncü alternatif ise, her iki sektörde de daha yavaş bir gelişmeyi benimseyerek planlanan enerji ve sulama projelerinden sadece öncelikli olanların uygulanmasını öngörmekte, öncelikli olmayan diğer projelerin uygulanmasının ise 2005 yılından sonra gerçekleştirilmesini önermektedir.

Bölgeye ait büyüme hızının, birinci alternatifte % 7.7, ikincisinde % 7.3 ve üçüncüsünde ise % 6.8 olacağı tahmin ediliyor. Bu oranların, ülke ekonomisindeki büyüme ile kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu görülür. GAP İdaresi, GAP kapsamında çok geniş alanların sulamaya açılmasıyla büyük bir değişimin başlayacağını ve bölge ekonomisindeki tarım dışı sektörlerin tarımsal üretimdeki artıştan doğrudan etkileneceklerini varsayarak; ikinci aşamada tarım dışı sektörlerin birbirlerinden etkilenmeleriyle değişimin yeni boyutlar kazanacağını ifade ediyor. Sulamayla başlayacak bu zincirleme reaksiyonun bir yandan geniş yatırım ve gelişme imkanları yaratırken, diğer yandan da sosyal ve fiziksel altyapıda önemli darboğazlar oluşturacağı iddia ediliyor. Bu darboğazları gidermek için birçok sektörde yeni yatırımların yapılması gerekeceği varsayımından hareket edilerek, projenin entegre bir yaklaşımla ele alınması da savunuluyor.

GAP sosyo-ekonomik gelişiminin mekansal boyutunu inceleyecek olursak, bölge, mevcut arazi kullanımının analizi, arazi kabiliyetlerinin değerlendirilmesi ve ulaşılabilirlik kriterleri kullanılmak suretiyle altı büyük gelişme alanına ayrılmış durumda. Bu altı alan: Diyarbakır-Batman, Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Adıyaman ve Mardin'dir. Bu alanlardaki koşullar, darboğazlar ve yöresel kaynaklar gözönüne alınarak analizler yapılmıştır.

Tarımsal kalkınma için temel stratejiler, sulama alanlarının geliştirilmesi, tarımsal girdilerin verimli dağıtımı, arazi mülkiyet sisteminin ve çiftçiler için pazar olanaklarının geliştirilmesi gibi genel stratejilerin yanı sıra, sulamanın, hayvancılığın, balıkçılığın ve ormancılığın geliştirilmesi olarak belirleniyor.

Cumhuriyet tarihimizin "Bölgesel Kalkınma" amaçlı en büyük projesi olan GAP'ın tamamlanması ile pamuk, çeltik, yonca, yağlı tohumlar, sebze, meyve ve daha birçok üründe, ülkemizin bugünkü tarımsal üretiminde büyük artış görüleceği kesin. Tarımsal üretim fazlası ve yeni sanayi ürünlerinin dışsatımı ile GAP, ekonomiyi canlandırma ve bölgede yeni sanayilerin kurulmasında itici güç olma yolunda hızla ilerliyor. Doğal kaynakların harekete geçirilmesi ve altyapılarının tamamlanması yoluyla yerli ve yabancı sermaye için, bölgenin çekici duruma getirilmesi hedefler arasında yer alıyor. Öncelikle un, unlu gıda, deri, bitkisel ve hayvansal yağlar, pamuk ve tekstil sanayiilerinin ve sonra diğer sanayi dallarının da gelişmesi bekleniyor. Bunların önemli getirileri de şüphesiz halkın hayat standardının yükselmesi, ulaşım ve haberleşme ağlarının gelişmesi ve böylece kırkent ilişkilerinin artması ve dışa açılmanın hızlanması olacak.









İstihdam ve nüfus tahminleriyle ilgili olarak, bölgede tarım, tarıma dayalı imalat sanayii ve maden çıkarma faaliyetleri, temel sektörler olarak ele alınıyor. Bu sektörlerin bölgenin ekonomik gelişmesinde motor görevi yapması bekleniyor.

Bugünkü Durum

Karakaya ve Atatürk Barajları, bugün, ülkemizin enterkonnekte sistemine giren enerjinin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. 1993 yılı içinde, Karakaya Barajı 8 milyar 143 milyon kilovatsaat, Atatürk Barajı (kısmî su seviyesi ve ünitelerinin tamamı devreye girmeden) 5 milyar 256 milyon kilovatsaat ile ülkemizin toplam hidroelektrik üretimi olan yaklaşık 30 milyar kilovatsaatın hemen hemen %40'ını sağladılar. Bu tür olumlu gelişmelerin yanında, ne var ki bazı olumsuzluklar da halen devam ediyor. Örneğin, bölgedeki alt yapı hizmetleri son derece düşük düzeyde. Karşılanamayan talepler nedeniyle yatırımlar su ve kanalizasyon altyapısına yönelmiş durumda. Projenin en önemli amaçları da, bu sorunlardan dolayı, hızla artmakta olan nüfus gözönüne alınarak mevcut altyapının iyileştirilmesi ve kentsel yerleşim alanlarının düzenlenmesidir.

Diğer önemli bir sorun ise, bilindiği gibi, bölgeden, ülkenin diğer yörelerine doğru hızlı bir göç sorununun yaşanmakta olmasıdır. Bu göç sorununun nedeni, kısaca, bölgenin göreli geri kalmışlığı olarak açıklanabilir. Göç, hem doğuda hem de batıda birçok ekonomik ve sosyal probleme neden olmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanların batıya göç etmelerine ancak bölgenin geliştirilmesiyle engel olunabilecektir.

Bölgede bulunan 3617 köy ve 5035 köye bağlı yerleşme biriminde elektrik ve telefon konusunda önemli bir sorun olmamasına karşın, özellikle içmesuyu konusunda yoğun bir altyapı yetersizliği sorunu yaşanıyor. Bölgenin mevcut köy içmesuyu altyapısı, %44 gibi bir rakamla Türkiye ortalamasının oldukça altında seyrediyor. Suyu yetersiz olan yerleşim birimlerinin oranı % 19 iken, suyu olmayanların oranı % 37 gibi oldukça yüksek bir rakam. Bu az gelişmişliğin en önemli sebebi, bölgedeki yerüstü su kaynaklarının yetersizliğiyle açıklanabilir. Bu su sorunu, yörede oluşturulacak baraj gölleri ile yavaş yavaş çözümleniyor.

Bölgenin ekonomik aktif nüfusunun % 70'i tarımla uğraşmasına rağmen, tarım sektörünün bölgeye sağladığı katma değer payı % 44'dür. GAP Bölgesi, doğal kaynakları, arazi varlığı ve kullanma şekli, kuzey ve kuzeydoğu pazarlarının talep kompozisyonu açısından, tarıma öncelik verilmesi gereken bir bölgedir. Tarım sektöründe, halen, geleneksel tarım yöntemlerinin kullanılması, tarımsal yayım hizmetleri ile gübre, tohum, ilaç, alet-ekipman ve pazar problemleri sektördeki verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bölgede uygulanan tarım genellikle kuru tarım sistemine dayanmaktadır. Su, kısıtlayıcı faktör olduğundan bölgedeki ürün bileşimi ve verim düzeyi, Türkiye'nin diğer bölgelerine göre düşüktür. Ancak GAP sulama sistemlerinin gelişmesiyle son bir yılda verim oldukça artmış, susuzluktan dolayı ekilip dikilemeyen topraklar son derece verimli hale dönüşmeye başlamıştır. Çünkü bölge toprakları, suyun kısıtlayıcı etkisi dışında, toprak özellikleri ve ekolojik koşulların uygunluğu yüzünden aslında tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan bir yapıya sahiptir. GAP İdaresi içinde oluşturulan GAP Sulamaları Koordinasyon Kurulu (SKK) tarafından, sulamaya açılacak alanda bir yandan suyun tarlaya getirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülürken, aynı zamanda tarımsal araştırmalar, arazi toplulaştırma, tarla içi geliştirme hizmetleri, çiftçi eğitim ve yayım faaliyetleri yürütülmektedir.



Güneydoğu Anadolu Projesi sadece Türkiye ölçütlerinde değil, dünya ölçütlerinde de büyük bir projedir. Amerikan TIME dergisi 24 Ocak 1994 tarihli sayısında "Dünyanın İnşa Halindeki 8 Harikası" başlığı altında; Libya'daki Yapay Nehir, Çin'deki Three Gorges Barajı, Hong Kong'daki Asma Köprü, Hindistan'ın Harmada Vadisi Kalkınma Projesi, Japonya'daki Akashi Kaikyo Köprüsü, Malezya'daki Kuala Lumpur Kulesi ve Kanada'daki Hibernia Petrol Platformu ile birlikte Güneydoğu Anadolu Projesinden bahsetmiştir.

GAP'ın başarısını ve bölgesel kalkınmanın kaderini belirleyecek en önemli faktör, kuşkusuz genel ekonomi mekanizmalarının işleyiş biçimidir. Kaynakların sektörler, sosyal gruplar ve bölgeler arasında adil dağıtımı önemlidir.

Önemli olan, GAP Bölgesinin kendi ihtiyaçlarına seslenebilmek, özgün sorunlarına akılcı yaklaşımlarla çare bulabilmektir. Eğer bölgesel sorunların üstesinden gelinebilirse Türkiye 2000 yılı sonrasının dünyasında gurur verici bir projeyle yerini almış ve dünya ekonomisine yönelik bir sorumluluğunu kendi insanına karşı yerine getirmiş olacak...

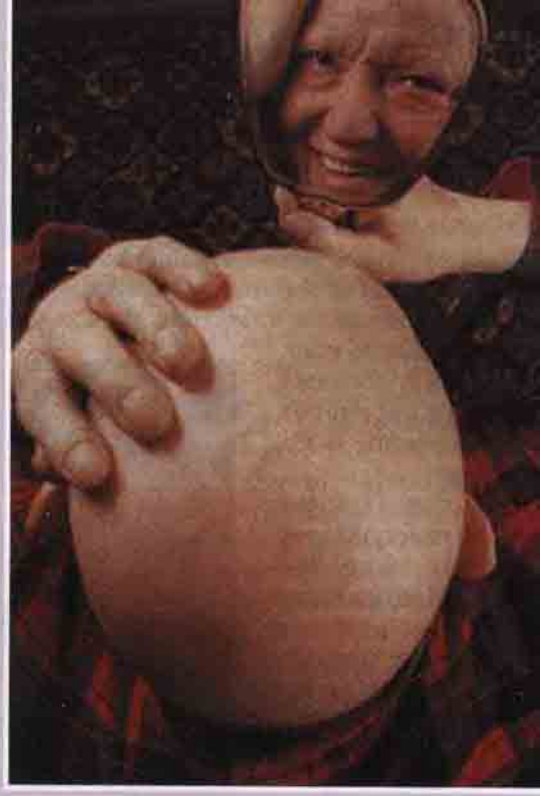
Yaprak Renda

Fotoğrafların sağlanmasında yardımcı olan DSİ Genel Müdürlüğü Tanıtma ve Halkla İlişkiler Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Dağ R. Göktürk A. GAP Yeniden Yapılanmalıdır. Diyarbakır TSO Yayın, 1994.
DPT. GAP Master Plan Çalışması. Master Plan Nihai Raporu, Cilt 1, Ankara 1990.
DSİ. GAP Tanıtım Broşürleri, 1994, 1995.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP 1992 Durum Raporu, Ankara 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Basın Bildirileri, Ekim-Kasım 1994.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP Dergileri Sayı 3,4,5 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Güneydoğu Anadolu Projesi.
TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara Şubesi. Haber Bülteni, Ağustos 1986, Ekim-Kasım 1989 Sayıları.
TOBB. GAP Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 1993.
Tuncer,Ö. İşte Anadolu. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1993.



Gen Şampuanı Kellik İlacı Olabilir mi?



Çoğu insan, birgün kel kalacağı ya da saçlarının beyazlayacağı endişesini taşır. California'daki bilim adamları, gen terapisinin sağlıklı lülelere sahip olabilmek için gerekeni sağlayabileceğini düşünüyor. San Diego'daki bir biyoteknoloji şirketi olan AntiCancer'dan Ligna Li ve Robert Hoffman'ın geliştirdiği, saç folikül hücrelerine DNA yerleştirme tekniği bu konuda umut vaadediyor.

Hoffman'a göre herhangi bir gen terapisinde en önemli adım, genetik maddenin doğru hücrelere yerleştirilebilmesi. Şu sıralarda Hoffman ve grubu, saç büyümesini hızlandıracak ve kırlaşmayı durduracak genler peşinde.

Yeni sistem, gen terapisinin diğer yöntemlerinde kullanılan sistemlere benziyor. Li ve Hoffman, plazmid adı verilen bakteriyel DNA halkalarına belirli genler ekliyor ve hemen sonra bunları lipozom adı verilen mikroskobik yağ damlacıklarıyla birleştiriyor.

Hoffman bundan önce de süngersi bir jel üzerinde geliştirilen bir fare derisinde saç çıkmasını sağlamıştı. Li ve Hoffman, bu deride saç foliküllerinin oluşup oluşmadığını görmek için belirleyici bir gen taşıyan lipozomları süngere uygulad. Belirleyici genin aktif olduğu hücreler mavi renk aldığı için mikroskop altında tanımlanabiliyordu. Araştırmacılar birkaç gün sonra deriye baktıklarında, etrafındaki deri etkilenmediği halde saç foliküllerinin açık mavi renk almış olduğunu gözlemlediler. Daha sonra birkaç fare traş edilerek derilerinin altına lipozom yerleştirildi. Hoffman, bu işlem sonucunda da aynı olayın gerçekleştiğine dikkati çekiyor.

Henüz kimse hangi genlerin saç çıkmasında etkili olacağını bilmiyorsa da Hoffman yaşlılık nedeniyle oluşan kelliği önleyen genlerle kemoterapiyle ortaya çıkan geçici saç dökülmesini önleyen genlerin birbirinden farklı olması gerektiğini düşünüyor. Ancak saç büyümesi, saç foliküllerindeki hücrelerin bölünme yetisine bağlı. Bu yüzden de Hoffman, molekül oluşumunda hücre bölünüşü ile büyümesini düzenleyen ve büyüme faktörü olarak bilinen molekülleri düzenleyen genler arıyor. Erkeklerin çoğunda kellik testosteron ve androjen gibi diğer erkeklik hormonlarıyla hızlanıyor. Hoffman'a göre erkeklerde görülen kellikte, saç foliküllerı içinde yer alan androjen alıcı molekülde bir hata bulunması olası.

Bilim adamları şimdiden kırlaşmanın nedenleriyle ilgili ipuçları yakalamış durumda. Saç rengini melanin adı verilen pigmentler veriyor ve Japon araştırmacılar melanin üretiminin tirozinaz adı verilen bir enzime bağlı olduğunu ortaya koydu. Hoffman'a göre bir sonraki adım, tirozinazın kodunu oluşturan geni almak ve gen terapisinin saç rengini etkileyip etkilemediğini görmek için lipozom içine yerleştirmek.

Tania Hershman, Abi Berger
New Scientist Temmuz, 1995
Çeviri: Bezen Çetin

Ataxia Geni Kanserle İlgili İpuçları Veriyor

Ender görülen nörolojik bir hastalıkla ilgili bir genin keşfi, kanser tedavisinde yeni ufuklar açabilir. Bazı bilim adamları, mutasyona uğramış şekliyle, bir çocuk hastalığı olan AT'ye (ataxia-telangiectasia) yol açan genin göğüs kanserine ilişkin olarak, BRCA1 geninden daha fazla bilgi içerebileceğini öne sürüyorlar.

AT, beyin dejenerasyonu, kas yumuşaması ve konuşma yetisi kaybına yol açıyor. AT geçiren çocuklar X ışınlarına, olması gerekenden daha duyarlı ve kansere yakalanma riskleri de normalden kat kat fazla. Biyologlar, genin tüm işlevlerini araştırarak kanserin nedenleri hakkında daha fazla bilgi edinebilmeyi umuyorlar.

Bu genin bulunması oldukça önemli; çünkü mutasyona uğramış genin sadece bir kopyasına sahip AT taşıyıcıları, nüfusun yüzde 1.5'ini oluşturuyor ve bu kişiler X ışınlarına daha duyarlı olmalarının yanı sıra, kansere yakalanma riskleri diğer insanlardan dört kat daha yüksek. Kadın taşıyıcılar içinse, göğüs kanserine yakalanma riski beş kat daha yüksek. Taşıyıcıların X ışınlarına duyarlı olması, kanser tedavisinde kullanılan radyoterapinin büyük yaralar oluşturarak yarardan çok zarar vermesi anlamına geliyor. Artık gen bulunduğuna göre, AT taşıyıcılarını belirlemek ve radyoterapinin kendileri için çok sakıncalı olduğunu anlatmak mümkün olabilecek.

Tel-Aviv Üniversitesi'nden, buluşu gerçekleştiren grubun başında bulunan Yasef Shiloh, 10 yıldır bu genin peşinde olduklarını ve nihayet 11. kromozomun üzerinde bulunan genin temel sıralamasını çözümleyebildiklerini belirtiyor. Bu da genin işlevleri hakkında fikir veriyor. Gen diziminin bir kısmı hücre bölünmesini ve büyümesini düzenleyen genleri andırıyor. Shiloh ve çalışma grubu bir proteindeki gen kodlarının, hücre DNA'sının X ışınları ya da morötesi ışınlardan zarar görmesi durumunda büyümesinin geçici olarak durmasına yol açan, mayada bulunan genlere benzer nitelikte olduğunu düşünüyorlar.

Bu durumda, AT gen proteini, DNA'nın hasar görmüş kısmının saptanmaya yarayan ya da hücrenin bölünme ve büyümesini durduran bir "fren mekanizması" gibi görülebilir. Bu yüzden de, gen mutasyona uğradığında, DNA'sı hasar gören hücreler bölünüp tümör oluşumunu sürdürebilir. Ancak bu tablonun doğrulanabilmesi için daha pek çok aşama kaydedilmesi gerektiğini söyleyen Shiloh, bunun çok sayıda mutasyonla birlikte büyük bir gen olduğunu belirtiyor.

Genin nasıl olup da AT'nin nörolojik semptomlarının görülmesine yol açtığı henüz bilinmiyor. Bu semptomlar, beyincikte bulunan ve Purkinje hücreleri olarak bilinen nöronların ölmesinden kaynaklanıyor. Purkinje hücreleri normal büyüme ve bölünme süreçlerini gösteremediğinden hücre döngüsünü düzenleyen bir gendeki hatanın nasıl olup da hücrelerin ölümüne yol açtığı yeterince açık değil.



Bir Zamanlar Dünyanın Hakimiydiler...

Sürüngenler

Günümüzde büyük ilgi çeken filmlere konu olan sürüngenler, milyonlarca yıl öncesinin dev yapılı, acayip görünüşlü canavarları bir süre Dünya'ya hakim olmuşlardır. Karada, suda ve havada yaşayan çeşitleri ile ikinci zamana (mesozoik) damgasını vuran dev yapılı, ancak o nispette de hantal olan sürüngenler, kendilerinden daha çevik yapılı yırtıcı memelilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yok olmuştur. Şimdilik olağanüstü büyüklükte ve tuhaf görünüşteki sürüngenler filmlerle hatırlanırken, bunlardan günümüze kadar gelebilen daha hızlı hareketli olan çeşitleri de birçok yönden insanların büyük ilgisini çekmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Üniv.



SÜRÜNGENLER (Reptilia) amfibilerden sonra, kuşlardan önce gelen omurgalı hayvan sınıfıdır. Gruba verilen Reptilia ismi, Latince repere (sürünmek) kelimesinden türetilmiştir. Aslında tümü yerde sürünmese de, genellikle bacaklarının kısa olması, gövdenin zemine yakın görünmesine neden olur. Bu canlıların bacakları, kurbağalarda olduğu gibi, karada vücudu taşıyacak kadar kuvvetlidir. Ancak, bazılarında bacakların sekonder olarak kaybolduğu kabul edilmektedir. Sürüngenler de omurgalıların tetrapoda (dört bacaklılar) grubuna dahildir. Sürüngenler kurbağalar gibi soğukkanlı (poikilotherm) hayvanlardır. Bir başka ifade ile vücut ısıları ortamın ısısına göre değişir, sabit değildir. Sürüngenler embriyonal yönden omurgalıların Amniota denen grubuna dahildir. Kuşlar ve memelilerin de dahil olduğu bu grupta, embriyo amnion denilen bir iç zarla çevrilidir.

Karasal hayata çok iyi uyum sağlamış sürüngen vücudu, keratin pullardan meydana gelen bir deri ile kaplıdır; böylece vücuttan su kaybı önlenmiş olur. Sürüngen derisi, bazen alttaki kemik plaklarla da desteklenir. Vücudu örten pullar, genellikle kiremit gibi dizilir ve hayvanın büyümesine bağlı olarak belirli zamanlarda değiştirilir. Deri değiştirme

esnasında eski deri ile yeni deri tabakası arasına lenf benzeri bir sıvı doldurulur. Bu nedenle de deri veya gömlek değiştirmekte olan yılanların gözleri donuk denklidir. Deri değiştirme yılanlarda baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır. Baştaki derinin ters döndürülerek çıkması için hayvan başını taş veya sert cisimlere sürter. Yılanlarda tek parça halinde çıkarılan deri, kertenkelelerde genellikle küçük parçalar halinde değiştirilir.

Sürüngen derisi, Amfibilerin aksine salgı bezi bakımından çok fakirdir. Ancak bazı sürüngen türlerinin değişik vücut kısımlarında çiftleşmede eşlerin bulunmasını kolaylaştıran, koku salgılayan bezler mevcuttur. Yine bazı sürüngenlerde de korunma amaçlı pis koku salgılayan salgı bezleri bulunur. Sürüngen derisinde türlere göre değişik renklenmeleri sağlayan pigmentler mevcuttur. Bunlarla sürüngen türleri, yaşadıkları ortama oldukça iyi uyum sağlayacak renklenme gösterir; böylece de düşmanlarından daha kolay korunabilirler. Diğer taraftan bazı sürüngen türleri renk değiştirme özelliğine sahiptir. Bukalemun, bu özelliğe sahip sürüngen türüne verilebilecek en iyi örnektir . Çok bariz bir şekilde renk değiştiren bu türden başka birçok sürüngen türü az veya çok renk değiştirebilmektedir. Renk değiştirmede kuvvetli ışıkla düşük sıcaklığın etkili olduğu saptanmıştır.



Günümüzde yaşayan sürüngenler bacak yapıları sayesinde oldukça hızlı hareket edebilir. Ayak parmaklarında genişlemiş tutunma plaklarından ötürü bazı türleri çok iyi tırmanabilir. Bukalemunlar ayak parmaklarının kavrayıcı, kuyruklarının da sarılıcı özelliği ile ağaçlarda yaşarlar. Bazı sürüngen türleri kürek şeklini almış ön veya arka ayakları ile kazıcı özellik kazanmışlardır. Az sayıda sürüngen türü çok iyi yüzücüdür. Örneğin bütün hayatı denizde geçen deniz yılanının kuyruğu kürek işlevi görmek üzere yassılaşmış durumdadır. Ayrıca suda yaşayan sürüngen türlerinin ayak parmakları arasında az veya çok yüzme zarı gelişmiştir. Günümüzde yaşayan sürüngen türleri uçamazlar. Ancak bazı türler yüksek bir yerden, daha aşağı bir noktaya süzülme hareketi ile uçabilir. Bazı yılan türleri ise havada ok gibi sıçrama hareketi yapabilir.

Sürüngen türlerinden bacaksız olanların hareketi yılankavi tarzdadır. Bu harekette vücut kıvrımları yerdeki dayanaklardan yararlanarak vücudu öne doğru itmede kullanılır. Ayrıca yılanlar katerpil hareketi denilen tarzda , öne doğru dik bir şekilde ilerleyebilirler. Bu hareket tarzında karın altı plaklarından yararlanılır ve öne doğru hareket oldukça yavaştır.

Sürüngenler akciğerleriyle solunum yapar. Vücudu uzamış yılanlarda akciğerlerin yalnız bir lobu iyi gelmiştir. Suda yaşayan bazı sürüngen türleri ek solunum organları geliştirmiştir (ağız boşluğu ve kloak solunumu gibi). Büyük vücutlu sürüngenler küçüklere nazaran daha



seyrek nefes alıp verir. Sucul sürüngenlerde çok uzun dalma süreleri saptanmıştır. Ayrıca su içerisinde gaz alışverişini sağlayacak yapılara sahip bazı kaplumbağa ve su yılanları çok uzun süre su altında kalabilirler.

Daha önce de değinildiği üzere, sürüngenlerin vücut ısısı ortama bağlı olarak değişmektedir. Sürüngen türleri soğuk kış aylarını genellikle korunaklı yerlerde kış uykusu ile geçirirler. Tatlısu kaplumbağası elverişsiz şartlardaki kış mevsimini su altında geçirir. Ayrıca çok sıcak ve kurak yaz aylarında da birçok sürüngen türü yaz uykusuna yatmaktadır; böylece kurak yaz ayları atlatılmış olur. Kış ve yaz uykularını bazen tek tek bazen de gruplar halinde geçirirler.

Sürüngenler genellikle etcil hayvanlardır. Yani diğer canlı türlerini yiyerek beslenirler. Bitkilerle beslenen bazı kertenkele ve kaplumbağa türleri de vardır.



Yılan avını parçalamadan bütün olarak yutar. Buna karşılık bazı kaplumbağa, timsah ve kertenkele türleri büyük avlarını parçalar. Yılanlar genellikle kendilerinden daha kalın avlarını yutabilirler. Bunun nedeni de çeneleri ile diğer vücut kısımlarının fazla genişleyebilmesidir. Sürüngen türleri bazı besinleri tercih edebilir. Örneğin *Dasypeltis scabra* (Afrika yumurta yılanı) yalnız yumurta ile beslenmektedir. Bazı sürüngen türleri ise, ortam şartlarına bağlı olarak hayvansal veya bitkisel besinleri alabilmektedir.

Sürüngenlerden bir kısmı zehirlidir. Bunların av yakalamaları zehirsiz yılanlardan farklıdır. Bazı zehirli yılanlar avlarını ısırıp ölmesini bekler, ondan sonra baş kısmından yutmaya başlar. Diğer zehirsiz yılanlar avlarını ağızları ile yakaladıkları anda, hızla avın etrafına sarılır ve avı sıkarak öldürmeye çalışır. Av ölüp hareketsiz kalınca başından yutmaya başlar. Yılanlarda besin yutma yavaş olur. Her iki çenedeki hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişleri ile avını yavaş yavaş içeri çekerek yutar. Avın boyu uzadıkça yutma süresi de uzamaktadır. Kertenkelelerden bukalemun avını yakalamak için ucu vantuzlu dilini dışarı fırlatır. Bazıları da avlarını ağızlarıyla yakalar.





Akciğerleri ile solunum yapan sürüngenlerin akciğeri, amfibiler ile daha yüksek omurgalılar arasında bir yapı gösterir. Sürüngenlerdeki dolaşım sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir; çünkü kalbin karıncık kısmı yarım bir bölme ile ikiye ayrılmıştır; böylece de kirli kanla temiz kan kısmen birbirine karışmaktadır.

Sürüngenlerin sinir sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir, ancak kuş ve memelilerden daha basit yapıdadır. Beyinden çıkan sinir sayısı kuş ve memelilerdeki gibi 12 çifttir.

Sürüngenlerin en etkili duyu organı gözleridir. Gözlerde genellikle hareketli göz kapağı bulunur. Bazı türlerde gözler saydam bir kapsülle örtülü olduğundan, göz kapağı bulunmaz. Ayrıca toprak altında yaşayan bazı sürüngen türlerinde gözler körelmiştir. Bazı ilkel sürüngen türlerinde tepe göz denilen üçüncü bir göz mevcuttur. Bu gözlerin vücut tarafından alınan güneş ışığının miktarını belirlediği saptanmıştır. Bukalemunların gözleri ise ayrı ayrı hareket edebilir. Sürüngenler içinde teleskop göz tipi şeklinde tipik bir yapı gösteren bu gözlerle bukalemunlar, çok geniş bir alanı kolaylıkla görebilirler.

Sürüngenlerin işitme organları büyük değişiklik gösterir. Kertenkelelerden bazılarında dış kulak deliği bulunduğu halde, yılanlarda yoktur. Normal olarak sesi duymayan yılanlar, temas ettikleri cisimlerdeki titreşimleri algılayarak hareketlerini düzenler. Çıngıraklı yılanlarda baş yanlarında burun delikleri ile gözler arasında bir çöküntü içinde sıcaklığa karşı duyarlı bir organ vardır. Bu organ sayesinde yılan gece avının yerini rahatlıkla saptayabilmektedir. Benzer işlevi gören organlar ilkel yılanların çenelerinde bulunur. Sürüngenlerin diğer bir gelişmiş duyu organı da üst çenede bulunan ve "Jacobson Organı" denilen koku alma organıdır. Özellikle yılanlar yumuşak ve çatallı dillerini çeneleri kapanırken de öndeki yarıktan dışarı uzatırlar. Dışarıda dile yapışan partiküller sayesinde dilin üst çenedeki Jacobson Organına sokulması ile koku saptanır. En çok korkulan çatallı yılan dili, sadece havadaki koku partiküllerini koku alma organına taşıyan bir et parçasıdır.

Bir tür hariç olmak üzere sürüngenlerde çiftleşme organları bulunduğundan döllenme dahilidir. Bu nedenle amfibiler gibi üreme için suya ihtiyaç duymazlar. Birçok sürüngen türünde dişi çiftleşmeden sonra erkekten aldığı



Lacerta agilis (çevik kertenkele)

Sürüngenlerin Sınıflandırılması

Günümüzde yaşayan sürüngen türleri ikinci zamanda (mesozoik) büyük çeşitlenme göstererek dünyaya hakim olmuş sürüngenlerin küçük kalıntıları halindedir. Büyük bir kısmı yok olan sürüngen fosilleri amfibilere göre, hem çok sayıda, hem de iyi durumda temin edilmiştir. Bu fosillere göre yok olmuş sürüngenlerin takım seviyesinde sınıflandırılmaları nispeten iyi bir şekilde yapılabilmiştir. Ancak fosil grupların detaylı sınıflandırılmaları hususunda araştırıcılar arasında görüş birliği yoktur. Bununla birlikte fosil bulgulara göre nesilleri tamamen yok olmuş sürüngenlerle birlikte günümüzde yaşayan türler 5-7 altsınıfa dahil,16-20 takıma ayrılmaktadır. Bu yazıda nesli tükenmiş fosil sürüngen türlerini bir kenara bırakarak günümüzde yaşayan 4 sürüngen takımına dahil türlerin tanıtımı yapılacaktır.

Reptilia sınıfının günümüzde yaşayan gruplarının toplam 6547 türü, 48 familyaya ve 905 cinse dahildir.

1. Takım Rhynchocephalia (Kalakbaşlılar)

Triastan beri mevcut bu takımdan günümüzde yalnız bir tür yaşamaktadır ve türe de yaşayan fosil denilir. Yeni Zelanda yerlilerince "Tuatara" adı verilen bu sürüngen türü dış görünüşü bakımından bir kertenkeleye (Agamaya) benzer; iç yapısı ise çok farklıdır. Derisi pullarla örtülüdür, iyi gelişmiş tepe gözü bulunur, kopulasyon organı yoktur. Gündüz çukurlarda gizlenir, gece avlanmaya çıkar. Embriyonal gelişmesi 12-15 ay, erginleşmesi ise 20 yıl kadar sürer. Yüz yıl kadar yaşayabilir. Yeni Zelanda'nın yakınındaki yalnız üç küçük adada yayılmıştır. Diğer adalarda soyu tükenmiştir. Takımın familyası Sphenodontidae adını taşır. Yaşayan tek türün ismi de Sphenodon punctatus'dur. Başın arka üstü ile sırtta tarak şeklinde bir yapı bulunur. Zaten Tuatara ismi de diken taşıyan manasındadır. Yaklaşık 220 milyon yıldan beri hiçbir değişiklik göstermemiş, ilkel özellikleri olan ilginç bir türdür.

2. Takım Squamata (Pullular)

Derilerinde keratinleşmiş pullar veya plaklar bulunur, bunların şekilleri türlere göre büyük değişiklik gösterir. Bir çift kopulasyon organı (hemipenis) mevcuttur. Kloak açıklığı enlidir. Dil genellikle çatallıdır, bacaklarda körelme görülür. Birçoklarında yumurta bakımı vardır. Çok sayıda kertenkele türü kuyruğunu yeniler. Bu takıma dahil sürüngen türleri üç ayrı alttakım halinde incelenirler.



Varanus griseus (dev kertenkele)
Blanus strauchi (kör kertenkele)
Eirenis modestus (sayısal yılan)



1. Alttakım Lacertilia (Sauria=Kertenkeleler)

Genellikle dört bacaklı, bazen bacakları körelmiş, ekseriyetle hareketli göz kapakları vardır. Derideki pullar genellikle kiremit gibi dizilir. Altçene kemikleri önde birbirine kaynaşmıştır. Kuyruklarını yenileme yetenekleri iyi gelişmiştir. Çok değişik ortamlarda yaşar. Bazı türlerinde partenogenez görülür. Yumurtalarını kumlu yerlere, yumuşak toprağa, bazıları da taş altı ve aralarına bırakır. Dünyanın kuzey tarafları hariç bütün bölgelerine yayılmışlardır. Vücut boyları 1,5-300 cm arasında değişir. Bu alttakım 3751 türün dahil olduğu 383 cins ve Gekkonidae (Ev Kelerigiller), Pygopodidae, Xantusiidae, Dibamidae, Agamidae (Kelerigiller), Chamaeleontidae (Bukalemungiller), Iguanidae (Leguangiller), Teiidae, Lacertidae (Kertenkelegiller), Cordylidae, Xenosauridae, Scincidae (Parlak Kertenkelegiller), Anguidae (Yılan Kertenkelegiller), Helodermatidae (Zehirli kertenkelegiller), Lanthanotidae, Varanidae (Dev Kertenkelegiller) olmak üzere 16 familya içerir.



Chamaelo chamaelon (bukalemun)

2. Alttakım Amphisbaenia (Körkertenkeleler)

Çoğu bacaksız, az bir kısmında yalnız ön bacaklar mevcut, dış görünüşleri solucana benzer. Gözleri körelmiş ve kuyrukları halkalar halinde dizilen dörtgen şeklindeki yumuşak pullarla örtülüdür. Toprak içinde kazdıkları deliklerde veya karınca yuvalarında yaşar. İleri ve geri hareket edebilir. Ovipardır, küçük böceklerle beslenir. Besinlerini keskin koku alma duyuları ile saptar. Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri ile Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. 140 türün dahil olduğu 21 cins ve 4 familyası vardır. Bu familyalar; Amphisbaenidae (Körkertenkelegiller), Bipedidae, Trogonophidae'dir.

3. Alttakım Ophidia (Serpentes=Yılanlar)

Vücutları silindir şeklinde ve bacaklar yoktur. Bazı ilkel yılanlarda arka bacak kalıntıları bulunur. Kulakları körelmiş olduğundan sesleri duymazlar, ama yerin titreşimlerini algılarlar. Gözlerin önünde göz kapaklarının birleşmesinden oluşan saydam bir kapsül bulunur. Bu nedenle yılan gözü daima açık görülür. Yer altında yaşayan bazı yılan türlerinde gözler körelmiş, deri altında bulunur. Dilleri uzun yapılı ve ucu çatallıdır. Ağız kapalıyken dil-









spermleri yıllarca saklama yeteneğine sahiptir. Böylece canlı depolanan spermlerle farklı üreme dönemlerinde yumurtaların döllenmesi sağlanmaktadır. Açıklanan durum, erkeğin ölmesi halinde neslin devamını sağlamaya yarayan bir yöntemdir. Sürüngen türleri genellikle ovipar olmakla beraber bazı türler ovovivipar, bazıları da vivipardır. Ovipar sürüngenlerin yumurtaları dıştan nisbeten dayanıklı bir kabukla çevrilidir. Böylece karasal ortama uyum sağlanır. Yumurta kabuğu ya esnek yapılı, yahut kalker içeren daha sert, fakat kırılgandır. Sürüngen türlerinin yumurta sayıları çok değişir. Örneğin deniz kaplumbağası bir üreme sezonunda 500 kadar yumurta bırakırken, bazı küçük kertenkele türleri ancak 1-2 tane yumurtlar. Değişik ortamlara bırakılan yumurtalardan erginlere benzeyen yavrular çıkar. Yani sürüngenlerde metamorfoz (larva devresi) yoktur. Bazı kertenkele türlerinde, omurgalılarda çok ender rastlanan partenogenez görülür. Bu çoğalma şeklinde yumurtalar döllenmeden yeni dişi fertler meydana getirirler ve populasyonu devam ettirirler.

Sürüngenlerden bazıları yuva yapar ve yumurtalarını bu yuvaya bırakırlar. Yuva yapan sürüngenlere deniz kaplumbağası ve timsah örnek olarak verilebilir. Deniz kaplumbağası geceleri kumsala çıkıp yuva kazar ve yumurta bırakır, sonra denize döner. Timsahta ise yuvaya bırakılan yumurtaları koruma davranışları gözlenmiştir. Diğer taraftan belirli sürelerde olmak üzere yumurta ve yavru bakımı bazı yılan türlerinde de saptanmıştır.

Sürüngenlerin doğal düşmanları da mevcuttur. Bunların başında yılanlarla beslenen bazı yırtıcı kuş ve memeli türleri gelmektedir. Ayrıca bazı sürüngen türleri de diğer sürüngen türlerini yiyerek beslenmektedir. Örneğin bir yılanın kertenkele avlaması veya bir yılanın başka bir yılanı yutması gibi. Hatta bazı zehirsiz yılanlar, zehirli yılanları avlaya-



Vipera xanthina (sarılı engerek)

leri ön uçtaki yanktan dışarı çıkarak koku alır. Vücudu örten pullar keratinden yapıldığından fazla sert değildir. Bu nedenle de yılan vücudu çok iyi kıvrılabilir. Alt çenenin iki yan parçası ön tarafta kaynaşmamış, elastiki bir doku ile bağlanır. Dişler çengel gibi arkaya kıvrıktır. Zehirli olanlarda zehir dişleri bulunur. Zehir dişleri üst çene kemiği üzerindedir. Zehir bezinden gelen zehir kanalı zehir dişinin dibine açılır. Zehir dişi koptuğunda veya kırıldığında yerine yedeği geçer. Bir yılanın zehirlemesi için zehir dişini batırmak üzere ısırması gereklidir. Bazı kobra türleri, zehirlerini uzun mesafeye (1-3 m) fışkırtma yeteneğine sahiptir. Örneğin *Naja nigricollis* adlı kobra türü tipik tükürken bir zehirli yılandır. Yumurtayla çoğalırlar, bazıları ovovivipardır. Yumurtalar esnek keratin kabukludur. Erkeklerinde bir çift hemipenis vardır ve döllenme dahilidir.



Malpolon monspessolanus

Spermler dişilerin vücudundaki özel ceplerde uzun süre (yıllarca) canlı kalabilir. Bazı yılan türlerinde yumurta bakımı davranışı görülür, ancak yavru bakımı yapılmaz.

Genellikle karasal ortamda yaşayan yılanların az bir kısmı suculdur. Karada da değişik ortamlarda yaşayan türleri vardır. Örneğin kazıcı olanlar yanında, ağaçlarda yaşayanlar da vardır. Yılanlar tropik ve subropik bölgelerde olmak üzere bütün Dünya'ya yayılmışlardır. Deniz seviyesinden 4000 m'den fazla yüksekliktе yaşayan türleri mevcuttur. İlk yılana benzer hayvanlar 130 milyon yıl önce Kretase'de görülmektedir. Vücut boyları 15 cm - 11,4 m arasında değişir. Küçük yılanlar 12, büyük yılan türleri ise 40 yıl veya daha fazla yaşarlar.

Yılanlar alttakımı toplam 2389 türün dahil olduğu 417 cins ve 11 familya içerir. Bu familyalar; Pythonidae, Aniliidae, Tropidophiidae, Boidae (Boagiller), Uropeltidae, Leptotyphlopidae (İpliksiyilangiller), Anomalepidae, Typhlopidae (Körylangiller), Colubridae, Elapidae (Kobragiller), Viperidae (Engerekgiller)'dir.

3. Takım Testudines (Chelonia=Kaplumbağalar)

Vücut yuvarlağımsı bir kabuk içinde, kabuktan ancak bacaklar, baş ve kuyruk çıkar. Kutu şeklindeki kabuk yapısıyla diğer sürüngen gruplarından kolayhkla ayrılır. Kabuğun üst kısmına karapas, alt kısmına plastron denir. Kabuğun üstü keratin plaklarla örtülü, bunların altında da kemik plaklar bulunur. Bazı türlerde kabuğun dışı bir deri ile örtülüdür. Çenelerinde dişleri yoktur, bunun yerine keskin kenarlı keratin bir kılıf vardır. Denizde yaşayanlarında bacaklar kürek şeklini almıştır. Tatlısu formlarının parmak aralarında yüzme zarı bulunur. Yumurtayla çoğalırlar, yumurtalarını toprağa veya kuma gömerler. Takım içinde 244 tür, 75 cins ve 13 familya mevcut olup bunlar iki alttakıma ayrılır. Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılmışlardır.



Mauremys caspica (çizgili kaplumbağa)

1. Alttakım Pleurodira

Boyunlarını kabuk içine çekerken yana kıvırırlar. Boyun omurlarının yan uzantıları vardır. Kalça kemeri karapas ve plastronla kaynaşmıştır. Hepsi sucul, Afrika, Güney Amerika ve Avusturalya'da yayılmışlardır. İki familyaya dahil 61 tür içerir. Bu familyalar; Chelidae ve Pelomedusidae'dir.

2. Alttakım Cryptodira

Boyunları dikine S harfi şeklinde kıvrılarak kabuk içine çekilir, bazılarında da çekilmez. Boyun çıkıntıları körelmiş, kalça kemeri kabukla kaynaşmamıştır. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.

Bu alttakıma dahil olan familyalar; Cheloniidae, Carettochelyidae, Chelydridae, Dermatemydidae, Dermochelyidae, Emydidae (Tatlısu Kaplumbağasıgiller), Kinosternıade, Staurotypidae, Platysternidae, Testudinidae (Tosbağagiller), Trionychidae (Yumuşak Kaplumbağagiller)'dir.

4. Takım Crocodylia (Timsahlar)

Nehir ve göl hayatına uyum sağlamış sucul reptillerdir. Orta ve büyük boyda olurlar. Vücutları dıştan keratin pullarla örtülü, bu pulların altında kemik plaklar mevcuttur. Kuyrukları kuvvetli ve yanlardan basıktır, böylece suda kürek ödevi görür. Sivri ve keskin dişleri av yakalamaya yarar. Arka ayak parmakları arasında yarım veya tam yüzme zarı bulunur. Burun delikleri başın üst kısmında ve bir kapakla kapanabilir. Hepsi ovipar, diğer hayvan türleri ile beslenirler. Gececi hayvanlardır. Yumurtaların kuma veya çürümekte olan bitkilerle yapılan yuvalara gömerler. Dişiler yumurtalara bekçilik eder. Dünya'nın sıcak bölgelerindeki tatlısularda, az bir kısmı da tuzlu ve acı sularda yaşar. Gruba toplam 22 tür, 8 cins ve 3 familya dahildir.

Bu familyalar; Crocodylidae, Alligatoridae, Gavialidae'dir.







Yılanlar avlarını parçalamadan bütün olarak yutarlar. Besin yutma yavaş olarak seyreder. Her iki çene de hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişlerle yakalanan av yavaş yavaş içeri çekilerek yutulur. Yılanlarda deri değiştirme ise baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır.





rak beslenir. Açıklanan doğal zararlı etkiler doğada bir denge içinde milyonlarca yıldan beri devam etmektedir. Bu doğal dengeyi en zararlı şekilde bozan etken günümüzdeki insan aktiviteleridir. Çünkü insanların hemen hepsi, az bir kısmı zehirli olan sürüngenlerden korkmaktadır. Bu korkunun da etkisiyle başta yılanlar olmak üzere sürüngen türleri görülen yerde öldürülmektedir. Diğer taraftan yine insan aktiviteleri ile sürüngenlerin yaşam ortamları ortadan kaldırılmakta veya daraltılmaktadır. Bunun sonucunda da bazı türler tamamen yok olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere günümüzde sürüngenlere de zarar veren canlı grubu, insandır. Gazeteler bazı bölgelerin fare istilasına uğradığını yazıyor. İncelendiğinde bu bölgelerde fare populasyonunu dengede tutan yılanların, insan aktivitesi sonucu çok azaldığı veya yok olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sürüngen türleri düşmanlarından bazı davranışlarıyla korunur. Örneğin bazı türler nisbeten kuvvetli ses çıkarmakla düşmanını kaçırmaya çalışır; nefesle ıslık gibi ses çıkaranlar yanında, pullarını birbirine sürterek ses çıkaranlar da vardır. Çıngıraklı yılanda ise kuyruk ucu sallanarak burada birbirine geçmiş keratin içi boş halkalardan ses çıkarılır. Bazı türler ölü taklidi yaparak korunmaya çalışır. Bazı türler de tehlike anında pis kokulu salgı çıkarır. Hatta ağzından kan kusan yılan türleri de mevcuttur. Kobra yılanı tehlike anında vücudun ön kısmını dikleştirir ve boyun kısmını da genişleterek heybetli şekilde saldırı pozisyonuna geçer. Bazı zehirsiz yılan türleri de, çok zehirli mercan yılanı desenini taklit ederek düşmanlarından korunmaya çalışır.

Kolay farkedilmemeleri amacıyla sürüngen türleri yaşadıkları ortamın rengine iyi uyum sağlamıştır. Örneğin *Langaha intermedia* adlı yılan ağaçlarda yaşar. Başının ucunda dal çıkıntısı gibi bir yapı vardır. Böylece de ağaçta farkedilmeleri oldukça zorlaşır.

Sürüngenler Antartika dışında Dünya'nın her tarafına yayılmışlardır. Keratin pullu dış derileri sayesinde kurak çöl ortamına da uyum sağlamışlardır. Sıcak bölgelerde daha fazla bulunan sürüngenler, yükseklere çıkıldıkça azalır. Tropik bölgelerde yaşayan sürüngenler bütün yıl aktif; ılıman ve soğuk bölgelerde ise kış uykusuna yatarlar. Sürüngenlerin günlük faaliyetleri de türlere göre değişir. Örneğin gündüz faal olanlar yanında, yalnız gece veya sabah ve akşam saatlerinde hareketli olanlar da mevcuttur.



Sürüngen türlerinin insanlarla ilişkileri diğer hayvan gruplarına göre oldukça değişik ve ilginçtir. Çünkü yılanlardan bir kısmı ile Heloderma cinsinden iki kertenkele türü zehirlidir. Bu nedenle de insanlık tarihi ile birlikte, yılanlarla insanların ilişkileri çok özel bir durum göstermektedir. Zehirli yılanlarda çenedeki küçük dişlerden başka büyük ve içi delikli zehir dişleri bulunur. Zehir dişindeki kanalın dip kısmına üst çenedeki zehir bezi bağlıdır. Yılan ısırdığında çene kaslarının otomatik kasılması ile zehir bezindeki zehir, zehir dişinin batırıldığı dokuya boşaltılır. Anlaşılacağı üzere bir yılanın zehirleyebilmesi için zehirdişini batırması gerekmektedir. Çatal ve yumuşak dilin zehirleme ile hiçbir ilgisi yoktur.

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zehirli yılanlar çok azdır. Zehirli olanlar, yılanların ancak yüzde onbeşi kadardır. Ayrıca yarı zehirli kabul edilen iki çeşit yılan dışındaki bütün zehirli yılan (engerek) türleri geceleri hareketlidir. Bu nedenle gündüzleri arazide dolaşırken zehirli yılan görme olasılığı hemen hemen yok gibidir. Ancak gece avlandıktan sonra dinlenen yılanlara sabah saatlerinde rastlanabilir. Böyle bir engerek, güneş ortamı iyice ısıtınca, bulunduğu yerden çok ağır hareketlerle ayrılıp gizleneceği yere gider. Buna karşılık gündüz görülen zehirsiz yılanlar çok hızlı hareketlerle ve büyük bir telaşla tehlikeli durumlardan uzaklaşmaya çalışır. Yani bu yılanların bütün çabası kendi canlarını kurtarmaya yöneliktir. Bazen de insanlara saldıracakmış gibi vaziyet alarak, insanların o bölgeden uzaklaşmasını sağlarlar. Böyle bir davranış bazıları tarafından korkudan yanlış yorumlanır ve yılanın kendilerini birkaç km kovaladığına inanırlar, bu durumu da heyecanla anlatırlar.



Zehirli yılanlarla zehirsiz olanları vücut yapılarına göre ayırmak oldukça zordur. Ancak Türkiye'deki zehirsiz yılanlarla zehirli yılanlar arasındaki farklar şöyle sıralanabilir: Zehirlilerde başın üstü pullarla örtülü (plaklarla değil), göz bebekleri dikey, anal plakları tek, kuyrukları kısa ve küt, bakılabiliyorsa en bariz özellikleri de üst çenede bir çift iri zehir dişlerinin bulunmasıdır. Ancak bu sayılan özelliklerle de zehirli ve zehirsiz yılanları birbirinden ayırmak çok kolay değildir.

Etkili zehire sahip iki kertenkele türü, Kuzey Amerika'da Meksika sınırında yaşar. Türkiye'de ise zehirli kertenkele türü bulunmaz; dolayısıyla Türkiye'de birçok bölgede yılana ağu verdiğine inanılan yeşil kertenkelenin zehirli olması düşünülemez.

Zehirli yılanların zehirleri etkileri bakımından ikiye ayrılır. Birincisi sinir sistemine zarar veren nörotoksik zehirler, ikincisi de kan ve dolaşım sistemini tahrip eden hemolitik zehirlerdir. Genel olarak kobra yılanının dahil olduğu Elapidae familyasına dahil yılanların zehirleri nörotoksiktir. Bu yılan türleri Türkiye'de bulunmaz. Türkiye'de de yaygın olan engerek yılanının zehiri kan yapısını bozucu özelliktedir. Sinir sistemini tahrip eden zehir ise daha çok acı vermektedir. Ayrıca kobra zehirinin daha çok etkili (öldürücü) olduğu kabul edilir. Nitekim Hindistan'da yılda 30 bin kişinin kobra ısırmasından öldüğü bilinmektedir.

Zehirli kertenkelelerin zehirleri de kobra yılanında olduğu gibi çok etkili ve öldürücüdür. Ancak zehir dişlerinin iyi gelişmemiş olması nedeniyle büyük bir tehlike teşkil etmezler.

Dünya'daki hiçbir zehirli yılan türü insanı görünce ona saldırıp zehirlemek istemez. Zehirli yılanların zehirleri, avlanma ve gerektiğinde de savunmada kullanılır. Üzerine basılmadıkça yahut bilerek veya bilmeyerek rahatsız edilmedikçe zehirli yılanların insanları ısırarak zehirlemeleri söz konusu değildir. Bu nedenle de yılanlardan fazla korkmaya (abartılarak) gerek kalmamaktadır. Yılanların olduğu yerde çalışmak gerekiyorsa, sağlam bir ayakkabı ile sert kumaştan bir pantolon giyerek emniyetli şekilde çalışma yapılabilir.



Zehirli yılan ısırdığında, ısırılan yerin kalbe doğru üst tarafından bir mendil veya kravatla nabız yitirilmeyecek şekilde sıkılır. Sonra ısırılan yer temizlenir ve keskin bir kesici ile burada boyuna yarıklar açılır. Bu yarıklardan zehirli lenf, vantuz veya ağızla emilir. Ağız içinde çürük diş veya yara olmamalıdır. Zehirli yılan ısırmasında en sağlam tedavi yolu hemen doktora giderek antiserum yaptırmaktır.



Diğer taraftan insanların sürüngen türlerinden çok değişik şekillerde yararlandıklarını da belirtmek gerekir. Örneğin yılanlar tarım ürünlerine zarar veren kemiricileri yiyerek fazla artmalarını önleyerek insanlara büyük yarar sağlar. Kertenkele türleri de böcek türlerini avlayarak, bunların fazla artıp çevreye zarar vermelerini önler. Başta timsah ve büyük yılan türlerinin derileri olmak üzere birçok sürüngen türünün derisinden insanların çok eskiden beri yararlandığı bilinmektedir. Bazı kaplumbağa ve yılan türlerinin etleri insanlar tarafından yenilmektedir.

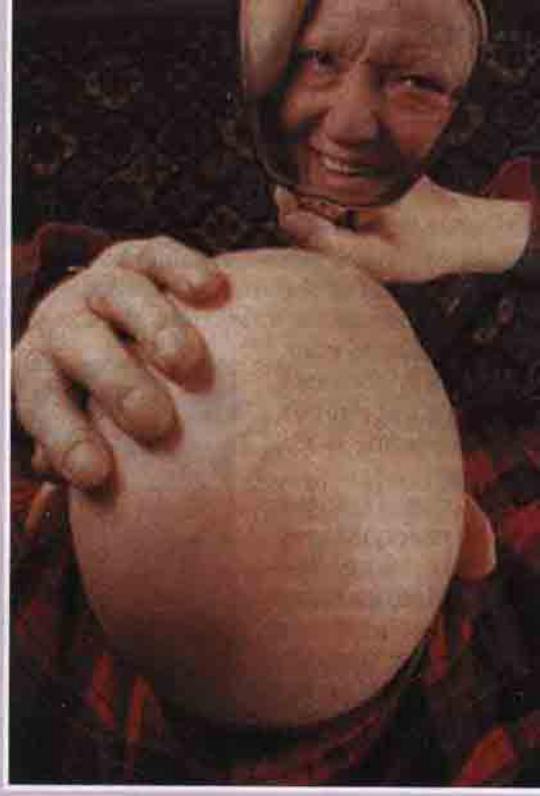
İnsanlarla sürüngen ilişkilerinden en ilgi çekici olanı yılan oynatıcılığıdır. Yılan oynatıcıları kobra gibi çok zehirli yılanları oynatarak para kazanır. Aslında oynatıcının müzik eşliğinde kobra yılanını oynatmasının gerçekle hiçbir ilgisi yoktur. Çünkü yılanlar havadaki sesleri duymazlar, sağırdırlar. Yılan oynatıcısı flütle birlikte başını sağa sola sallayarak, yılanın da bu harekete karşılık vermesi sağlanır. Çünkü kobra hareket eden oynatıcının başına saldırmak üzere bulunduğu kaptan yukarıya dikleşir ve saldırı durumuna geçer. Ancak kobra ışıkta iyi göremediğinden, isabetli hamle yapabilmesi için başı ile oynatıcının hareketlerini izler. Böylece oynatılıyor gibi görünen yılan hareketlerinin müzikle hiçbir ilgisi olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak yılan oynatıcıları, kobra zehirinden korunmak için çok değişik yöntemler uygularlar.

İnsanlar arasında bazı sürüngen türlerinin kötülük sembolü haline getirildiği de bilinmektedir. Örneğin "koynumda yılan beslemişim" "yılan gibi" deyimleri halk arasında oldukça yaygındır. Ancak zehirli yılanlar zehirlerini yalnız avlanmak ve kendilerini korumakta kullanır. Zehirli yılanlarla birlikte bütün sürüngen türleri hakkında yanlış ve abartılı inanışlar bütün dünyada yaygındır. Gerçeğe tamamen aykırı inanışlar sonucunda yılan ve sürüngenler görüldükleri yerde öldürülmektedir. Ancak yavaş da olsa yılan ve sürüngenlerin doğa da bir denge unsuru olduğu anlaşılarak, öldürülmeme yoluna gidilmektedir. Hatta son zamanda Kıbrıs adasında narenciye bahçelerindeki farelerle biyolojik mücadele için bu bölgeye, helikopterle, toplatılmış karayılan bırakıldığını gazeteler haber olarak yazmıştır. Bu, sürüngen türlerinden biyolojik mücadelede de yararlanılabileceğinin iyi bir örneğidir.



Kaynaklar
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I, 1977.
Başoğlu, M., Baran İ.Türkiye Sürüngenleri. Kısım II Yılanlar, 1980.
Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III, Kısım II. Ankara, 1992.
Halliday, R., Adler K. The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Oxford, 1987.
Kuru, M. Omurgalı Hayvanlar. 1987.
Remane, A., ve Ark. Systematische Zoologie. 1986.

Gen Şampuanı Kellik İlacı Olabilir mi?



Çoğu insan, birgün kel kalacağı ya da saçlarının beyazlayacağı endişesini taşır. California'daki bilim adamları, gen terapisinin sağlıklı lülelere sahip olabilmek için gerekeni sağlayabileceğini düşünüyor. San Diego'daki bir biyoteknoloji şirketi olan AntiCancer'dan Ligna Li ve Robert Hoffman'ın geliştirdiği, saç folikül hücrelerine DNA yerleştirme tekniği bu konuda umut vaadediyor.

Hoffman'a göre herhangi bir gen terapisinde en önemli adım, genetik maddenin doğru hücrelere yerleştirilebilmesi. Şu sıralarda Hoffman ve grubu, saç büyümesini hızlandıracak ve kırlaşmayı durduracak genler peşinde.

Yeni sistem, gen terapisinin diğer yöntemlerinde kullanılan sistemlere benziyor. Li ve Hoffman, plazmid adı verilen bakteriyel DNA halkalarına belirli genler ekliyor ve hemen sonra bunları lipozom adı verilen mikroskobik yağ damlacıklarıyla birleştiriyor.

Hoffman bundan önce de süngersi bir jel üzerinde geliştirilen bir fare derisinde saç çıkmasını sağlamıştı. Li ve Hoffman, bu deride saç foliküllerinin oluşup oluşmadığını görmek için belirleyici bir gen taşıyan lipozomları süngere uygulad. Belirleyici genin aktif olduğu hücreler mavi renk aldığı için mikroskop altında tanımlanabiliyordu. Araştırmacılar birkaç gün sonra deriye baktıklarında, etrafındaki deri etkilenmediği halde saç foliküllerinin açık mavi renk almış olduğunu gözlemlediler. Daha sonra birkaç fare traş edilerek derilerinin altına lipozom yerleştirildi. Hoffman, bu işlem sonucunda da aynı olayın gerçekleştiğine dikkati çekiyor.

Henüz kimse hangi genlerin saç çıkmasında etkili olacağını bilmiyorsa da Hoffman yaşlılık nedeniyle oluşan kelliği önleyen genlerle kemoterapiyle ortaya çıkan geçici saç dökülmesini önleyen genlerin birbirinden farklı olması gerektiğini düşünüyor. Ancak saç büyümesi, saç foliküllerindeki hücrelerin bölünme yetisine bağlı. Bu yüzden de Hoffman, molekül oluşumunda hücre bölünüşü ile büyümesini düzenleyen ve büyüme faktörü olarak bilinen molekülleri düzenleyen genler arıyor. Erkeklerin çoğunda kellik testosteron ve androjen gibi diğer erkeklik hormonlarıyla hızlanıyor. Hoffman'a göre erkeklerde görülen kellikte, saç foliküllerı içinde yer alan androjen alıcı molekülde bir hata bulunması olası.

Bilim adamları şimdiden kırlaşmanın nedenleriyle ilgili ipuçları yakalamış durumda. Saç rengini melanin adı verilen pigmentler veriyor ve Japon araştırmacılar melanin üretiminin tirozinaz adı verilen bir enzime bağlı olduğunu ortaya koydu. Hoffman'a göre bir sonraki adım, tirozinazın kodunu oluşturan geni almak ve gen terapisinin saç rengini etkileyip etkilemediğini görmek için lipozom içine yerleştirmek.

Tania Hershman, Abi Berger
New Scientist Temmuz, 1995
Çeviri: Bezen Çetin

Ataxia Geni Kanserle İlgili İpuçları Veriyor

Ender görülen nörolojik bir hastalıkla ilgili bir genin keşfi, kanser tedavisinde yeni ufuklar açabilir. Bazı bilim adamları, mutasyona uğramış şekliyle, bir çocuk hastalığı olan AT'ye (ataxia-telangiectasia) yol açan genin göğüs kanserine ilişkin olarak, BRCA1 geninden daha fazla bilgi içerebileceğini öne sürüyorlar.

AT, beyin dejenerasyonu, kas yumuşaması ve konuşma yetisi kaybına yol açıyor. AT geçiren çocuklar X ışınlarına, olması gerekenden daha duyarlı ve kansere yakalanma riskleri de normalden kat kat fazla. Biyologlar, genin tüm işlevlerini araştırarak kanserin nedenleri hakkında daha fazla bilgi edinebilmeyi umuyorlar.

Bu genin bulunması oldukça önemli; çünkü mutasyona uğramış genin sadece bir kopyasına sahip AT taşıyıcıları, nüfusun yüzde 1.5'ini oluşturuyor ve bu kişiler X ışınlarına daha duyarlı olmalarının yanı sıra, kansere yakalanma riskleri diğer insanlardan dört kat daha yüksek. Kadın taşıyıcılar içinse, göğüs kanserine yakalanma riski beş kat daha yüksek. Taşıyıcıların X ışınlarına duyarlı olması, kanser tedavisinde kullanılan radyoterapinin büyük yaralar oluşturarak yarardan çok zarar vermesi anlamına geliyor. Artık gen bulunduğuna göre, AT taşıyıcılarını belirlemek ve radyoterapinin kendileri için çok sakıncalı olduğunu anlatmak mümkün olabilecek.

Tel-Aviv Üniversitesi'nden, buluşu gerçekleştiren grubun başında bulunan Yasef Shiloh, 10 yıldır bu genin peşinde olduklarını ve nihayet 11. kromozomun üzerinde bulunan genin temel sıralamasını çözümleyebildiklerini belirtiyor. Bu da genin işlevleri hakkında fikir veriyor. Gen diziminin bir kısmı hücre bölünmesini ve büyümesini düzenleyen genleri andırıyor. Shiloh ve çalışma grubu bir proteindeki gen kodlarının, hücre DNA'sının X ışınları ya da morötesi ışınlardan zarar görmesi durumunda büyümesinin geçici olarak durmasına yol açan, mayada bulunan genlere benzer nitelikte olduğunu düşünüyorlar.

Bu durumda, AT gen proteini, DNA'nın hasar görmüş kısmının saptanmaya yarayan ya da hücrenin bölünme ve büyümesini durduran bir "fren mekanizması" gibi görülebilir. Bu yüzden de, gen mutasyona uğradığında, DNA'sı hasar gören hücreler bölünüp tümör oluşumunu sürdürebilir. Ancak bu tablonun doğrulanabilmesi için daha pek çok aşama kaydedilmesi gerektiğini söyleyen Shiloh, bunun çok sayıda mutasyonla birlikte büyük bir gen olduğunu belirtiyor.

Genin nasıl olup da AT'nin nörolojik semptomlarının görülmesine yol açtığı henüz bilinmiyor. Bu semptomlar, beyincikte bulunan ve Purkinje hücreleri olarak bilinen nöronların ölmesinden kaynaklanıyor. Purkinje hücreleri normal büyüme ve bölünme süreçlerini gösteremediğinden hücre döngüsünü düzenleyen bir gendeki hatanın nasıl olup da hücrelerin ölümüne yol açtığı yeterince açık değil.



Bir Zamanlar Dünyanın Hakimiydiler...

Sürüngenler

Günümüzde büyük ilgi çeken filmlere konu olan sürüngenler, milyonlarca yıl öncesinin dev yapılı, acayip görünüşlü canavarları bir süre Dünya'ya hakim olmuşlardır. Karada, suda ve havada yaşayan çeşitleri ile ikinci zamana (mesozoik) damgasını vuran dev yapılı, ancak o nispette de hantal olan sürüngenler, kendilerinden daha çevik yapılı yırtıcı memelilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yok olmuştur. Şimdilik olağanüstü büyüklükte ve tuhaf görünüşteki sürüngenler filmlerle hatırlanırken, bunlardan günümüze kadar gelebilen daha hızlı hareketli olan çeşitleri de birçok yönden insanların büyük ilgisini çekmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Üniv.



SÜRÜNGENLER (Reptilia) amfibilerden sonra, kuşlardan önce gelen omurgalı hayvan sınıfıdır. Gruba verilen Reptilia ismi, Latince repere (sürünmek) kelimesinden türetilmiştir. Aslında tümü yerde sürünmese de, genellikle bacaklarının kısa olması, gövdenin zemine yakın görünmesine neden olur. Bu canlıların bacakları, kurbağalarda olduğu gibi, karada vücudu taşıyacak kadar kuvvetlidir. Ancak, bazılarında bacakların sekonder olarak kaybolduğu kabul edilmektedir. Sürüngenler de omurgalıların tetrapoda (dört bacaklılar) grubuna dahildir. Sürüngenler kurbağalar gibi soğukkanlı (poikilotherm) hayvanlardır. Bir başka ifade ile vücut ısıları ortamın ısısına göre değişir, sabit değildir. Sürüngenler embriyonal yönden omurgalıların Amniota denen grubuna dahildir. Kuşlar ve memelilerin de dahil olduğu bu grupta, embriyo amnion denilen bir iç zarla çevrilidir.

Karasal hayata çok iyi uyum sağlamış sürüngen vücudu, keratin pullardan meydana gelen bir deri ile kaplıdır; böylece vücuttan su kaybı önlenmiş olur. Sürüngen derisi, bazen alttaki kemik plaklarla da desteklenir. Vücudu örten pullar, genellikle kiremit gibi dizilir ve hayvanın büyümesine bağlı olarak belirli zamanlarda değiştirilir. Deri değiştirme

esnasında eski deri ile yeni deri tabakası arasına lenf benzeri bir sıvı doldurulur. Bu nedenle de deri veya gömlek değiştirmekte olan yılanların gözleri donuk denklidir. Deri değiştirme yılanlarda baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır. Baştaki derinin ters döndürülerek çıkması için hayvan başını taş veya sert cisimlere sürter. Yılanlarda tek parça halinde çıkarılan deri, kertenkelelerde genellikle küçük parçalar halinde değiştirilir.

Sürüngen derisi, Amfibilerin aksine salgı bezi bakımından çok fakirdir. Ancak bazı sürüngen türlerinin değişik vücut kısımlarında çiftleşmede eşlerin bulunmasını kolaylaştıran, koku salgılayan bezler mevcuttur. Yine bazı sürüngenlerde de korunma amaçlı pis koku salgılayan salgı bezleri bulunur. Sürüngen derisinde türlere göre değişik renklenmeleri sağlayan pigmentler mevcuttur. Bunlarla sürüngen türleri, yaşadıkları ortama oldukça iyi uyum sağlayacak renklenme gösterir; böylece de düşmanlarından daha kolay korunabilirler. Diğer taraftan bazı sürüngen türleri renk değiştirme özelliğine sahiptir. Bukalemun, bu özelliğe sahip sürüngen türüne verilebilecek en iyi örnektir . Çok bariz bir şekilde renk değiştiren bu türden başka birçok sürüngen türü az veya çok renk değiştirebilmektedir. Renk değiştirmede kuvvetli ışıkla düşük sıcaklığın etkili olduğu saptanmıştır.



Günümüzde yaşayan sürüngenler bacak yapıları sayesinde oldukça hızlı hareket edebilir. Ayak parmaklarında genişlemiş tutunma plaklarından ötürü bazı türleri çok iyi tırmanabilir. Bukalemunlar ayak parmaklarının kavrayıcı, kuyruklarının da sarılıcı özelliği ile ağaçlarda yaşarlar. Bazı sürüngen türleri kürek şeklini almış ön veya arka ayakları ile kazıcı özellik kazanmışlardır. Az sayıda sürüngen türü çok iyi yüzücüdür. Örneğin bütün hayatı denizde geçen deniz yılanının kuyruğu kürek işlevi görmek üzere yassılaşmış durumdadır. Ayrıca suda yaşayan sürüngen türlerinin ayak parmakları arasında az veya çok yüzme zarı gelişmiştir. Günümüzde yaşayan sürüngen türleri uçamazlar. Ancak bazı türler yüksek bir yerden, daha aşağı bir noktaya süzülme hareketi ile uçabilir. Bazı yılan türleri ise havada ok gibi sıçrama hareketi yapabilir.

Sürüngen türlerinden bacaksız olanların hareketi yılankavi tarzdadır. Bu harekette vücut kıvrımları yerdeki dayanaklardan yararlanarak vücudu öne doğru itmede kullanılır. Ayrıca yılanlar katerpil hareketi denilen tarzda , öne doğru dik bir şekilde ilerleyebilirler. Bu hareket tarzında karın altı plaklarından yararlanılır ve öne doğru hareket oldukça yavaştır.

Sürüngenler akciğerleriyle solunum yapar. Vücudu uzamış yılanlarda akciğerlerin yalnız bir lobu iyi gelmiştir. Suda yaşayan bazı sürüngen türleri ek solunum organları geliştirmiştir (ağız boşluğu ve kloak solunumu gibi). Büyük vücutlu sürüngenler küçüklere nazaran daha



seyrek nefes alıp verir. Sucul sürüngenlerde çok uzun dalma süreleri saptanmıştır. Ayrıca su içerisinde gaz alışverişini sağlayacak yapılara sahip bazı kaplumbağa ve su yılanları çok uzun süre su altında kalabilirler.

Daha önce de değinildiği üzere, sürüngenlerin vücut ısısı ortama bağlı olarak değişmektedir. Sürüngen türleri soğuk kış aylarını genellikle korunaklı yerlerde kış uykusu ile geçirirler. Tatlısu kaplumbağası elverişsiz şartlardaki kış mevsimini su altında geçirir. Ayrıca çok sıcak ve kurak yaz aylarında da birçok sürüngen türü yaz uykusuna yatmaktadır; böylece kurak yaz ayları atlatılmış olur. Kış ve yaz uykularını bazen tek tek bazen de gruplar halinde geçirirler.

Sürüngenler genellikle etcil hayvanlardır. Yani diğer canlı türlerini yiyerek beslenirler. Bitkilerle beslenen bazı kertenkele ve kaplumbağa türleri de vardır.



Yılan avını parçalamadan bütün olarak yutar. Buna karşılık bazı kaplumbağa, timsah ve kertenkele türleri büyük avlarını parçalar. Yılanlar genellikle kendilerinden daha kalın avlarını yutabilirler. Bunun nedeni de çeneleri ile diğer vücut kısımlarının fazla genişleyebilmesidir. Sürüngen türleri bazı besinleri tercih edebilir. Örneğin *Dasypeltis scabra* (Afrika yumurta yılanı) yalnız yumurta ile beslenmektedir. Bazı sürüngen türleri ise, ortam şartlarına bağlı olarak hayvansal veya bitkisel besinleri alabilmektedir.

Sürüngenlerden bir kısmı zehirlidir. Bunların av yakalamaları zehirsiz yılanlardan farklıdır. Bazı zehirli yılanlar avlarını ısırıp ölmesini bekler, ondan sonra baş kısmından yutmaya başlar. Diğer zehirsiz yılanlar avlarını ağızları ile yakaladıkları anda, hızla avın etrafına sarılır ve avı sıkarak öldürmeye çalışır. Av ölüp hareketsiz kalınca başından yutmaya başlar. Yılanlarda besin yutma yavaş olur. Her iki çenedeki hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişleri ile avını yavaş yavaş içeri çekerek yutar. Avın boyu uzadıkça yutma süresi de uzamaktadır. Kertenkelelerden bukalemun avını yakalamak için ucu vantuzlu dilini dışarı fırlatır. Bazıları da avlarını ağızlarıyla yakalar.





Akciğerleri ile solunum yapan sürüngenlerin akciğeri, amfibiler ile daha yüksek omurgalılar arasında bir yapı gösterir. Sürüngenlerdeki dolaşım sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir; çünkü kalbin karıncık kısmı yarım bir bölme ile ikiye ayrılmıştır; böylece de kirli kanla temiz kan kısmen birbirine karışmaktadır.

Sürüngenlerin sinir sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir, ancak kuş ve memelilerden daha basit yapıdadır. Beyinden çıkan sinir sayısı kuş ve memelilerdeki gibi 12 çifttir.

Sürüngenlerin en etkili duyu organı gözleridir. Gözlerde genellikle hareketli göz kapağı bulunur. Bazı türlerde gözler saydam bir kapsülle örtülü olduğundan, göz kapağı bulunmaz. Ayrıca toprak altında yaşayan bazı sürüngen türlerinde gözler körelmiştir. Bazı ilkel sürüngen türlerinde tepe göz denilen üçüncü bir göz mevcuttur. Bu gözlerin vücut tarafından alınan güneş ışığının miktarını belirlediği saptanmıştır. Bukalemunların gözleri ise ayrı ayrı hareket edebilir. Sürüngenler içinde teleskop göz tipi şeklinde tipik bir yapı gösteren bu gözlerle bukalemunlar, çok geniş bir alanı kolaylıkla görebilirler.

Sürüngenlerin işitme organları büyük değişiklik gösterir. Kertenkelelerden bazılarında dış kulak deliği bulunduğu halde, yılanlarda yoktur. Normal olarak sesi duymayan yılanlar, temas ettikleri cisimlerdeki titreşimleri algılayarak hareketlerini düzenler. Çıngıraklı yılanlarda baş yanlarında burun delikleri ile gözler arasında bir çöküntü içinde sıcaklığa karşı duyarlı bir organ vardır. Bu organ sayesinde yılan gece avının yerini rahatlıkla saptayabilmektedir. Benzer işlevi gören organlar ilkel yılanların çenelerinde bulunur. Sürüngenlerin diğer bir gelişmiş duyu organı da üst çenede bulunan ve "Jacobson Organı" denilen koku alma organıdır. Özellikle yılanlar yumuşak ve çatallı dillerini çeneleri kapanırken de öndeki yarıktan dışarı uzatırlar. Dışarıda dile yapışan partiküller sayesinde dilin üst çenedeki Jacobson Organına sokulması ile koku saptanır. En çok korkulan çatallı yılan dili, sadece havadaki koku partiküllerini koku alma organına taşıyan bir et parçasıdır.

Bir tür hariç olmak üzere sürüngenlerde çiftleşme organları bulunduğundan döllenme dahilidir. Bu nedenle amfibiler gibi üreme için suya ihtiyaç duymazlar. Birçok sürüngen türünde dişi çiftleşmeden sonra erkekten aldığı



Lacerta agilis (çevik kertenkele)

Sürüngenlerin Sınıflandırılması

Günümüzde yaşayan sürüngen türleri ikinci zamanda (mesozoik) büyük çeşitlenme göstererek dünyaya hakim olmuş sürüngenlerin küçük kalıntıları halindedir. Büyük bir kısmı yok olan sürüngen fosilleri amfibilere göre, hem çok sayıda, hem de iyi durumda temin edilmiştir. Bu fosillere göre yok olmuş sürüngenlerin takım seviyesinde sınıflandırılmaları nispeten iyi bir şekilde yapılabilmiştir. Ancak fosil grupların detaylı sınıflandırılmaları hususunda araştırıcılar arasında görüş birliği yoktur. Bununla birlikte fosil bulgulara göre nesilleri tamamen yok olmuş sürüngenlerle birlikte günümüzde yaşayan türler 5-7 altsınıfa dahil,16-20 takıma ayrılmaktadır. Bu yazıda nesli tükenmiş fosil sürüngen türlerini bir kenara bırakarak günümüzde yaşayan 4 sürüngen takımına dahil türlerin tanıtımı yapılacaktır.

Reptilia sınıfının günümüzde yaşayan gruplarının toplam 6547 türü, 48 familyaya ve 905 cinse dahildir.

1. Takım Rhynchocephalia (Kalakbaşlılar)

Triastan beri mevcut bu takımdan günümüzde yalnız bir tür yaşamaktadır ve türe de yaşayan fosil denilir. Yeni Zelanda yerlilerince "Tuatara" adı verilen bu sürüngen türü dış görünüşü bakımından bir kertenkeleye (Agamaya) benzer; iç yapısı ise çok farklıdır. Derisi pullarla örtülüdür, iyi gelişmiş tepe gözü bulunur, kopulasyon organı yoktur. Gündüz çukurlarda gizlenir, gece avlanmaya çıkar. Embriyonal gelişmesi 12-15 ay, erginleşmesi ise 20 yıl kadar sürer. Yüz yıl kadar yaşayabilir. Yeni Zelanda'nın yakınındaki yalnız üç küçük adada yayılmıştır. Diğer adalarda soyu tükenmiştir. Takımın familyası Sphenodontidae adını taşır. Yaşayan tek türün ismi de Sphenodon punctatus'dur. Başın arka üstü ile sırtta tarak şeklinde bir yapı bulunur. Zaten Tuatara ismi de diken taşıyan manasındadır. Yaklaşık 220 milyon yıldan beri hiçbir değişiklik göstermemiş, ilkel özellikleri olan ilginç bir türdür.

2. Takım Squamata (Pullular)

Derilerinde keratinleşmiş pullar veya plaklar bulunur, bunların şekilleri türlere göre büyük değişiklik gösterir. Bir çift kopulasyon organı (hemipenis) mevcuttur. Kloak açıklığı enlidir. Dil genellikle çatallıdır, bacaklarda körelme görülür. Birçoklarında yumurta bakımı vardır. Çok sayıda kertenkele türü kuyruğunu yeniler. Bu takıma dahil sürüngen türleri üç ayrı alttakım halinde incelenirler.



Varanus griseus (dev kertenkele)
Blanus strauchi (kör kertenkele)
Eirenis modestus (sayısal yılan)



1. Alttakım Lacertilia (Sauria=Kertenkeleler)

Genellikle dört bacaklı, bazen bacakları körelmiş, ekseriyetle hareketli göz kapakları vardır. Derideki pullar genellikle kiremit gibi dizilir. Altçene kemikleri önde birbirine kaynaşmıştır. Kuyruklarını yenileme yetenekleri iyi gelişmiştir. Çok değişik ortamlarda yaşar. Bazı türlerinde partenogenez görülür. Yumurtalarını kumlu yerlere, yumuşak toprağa, bazıları da taş altı ve aralarına bırakır. Dünyanın kuzey tarafları hariç bütün bölgelerine yayılmışlardır. Vücut boyları 1,5-300 cm arasında değişir. Bu alttakım 3751 türün dahil olduğu 383 cins ve Gekkonidae (Ev Kelerigiller), Pygopodidae, Xantusiidae, Dibamidae, Agamidae (Kelerigiller), Chamaeleontidae (Bukalemungiller), Iguanidae (Leguangiller), Teiidae, Lacertidae (Kertenkelegiller), Cordylidae, Xenosauridae, Scincidae (Parlak Kertenkelegiller), Anguidae (Yılan Kertenkelegiller), Helodermatidae (Zehirli kertenkelegiller), Lanthanotidae, Varanidae (Dev Kertenkelegiller) olmak üzere 16 familya içerir.



Chamaelo chamaelon (bukalemun)

2. Alttakım Amphisbaenia (Körkertenkeleler)

Çoğu bacaksız, az bir kısmında yalnız ön bacaklar mevcut, dış görünüşleri solucana benzer. Gözleri körelmiş ve kuyrukları halkalar halinde dizilen dörtgen şeklindeki yumuşak pullarla örtülüdür. Toprak içinde kazdıkları deliklerde veya karınca yuvalarında yaşar. İleri ve geri hareket edebilir. Ovipardır, küçük böceklerle beslenir. Besinlerini keskin koku alma duyuları ile saptar. Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri ile Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. 140 türün dahil olduğu 21 cins ve 4 familyası vardır. Bu familyalar; Amphisbaenidae (Körkertenkelegiller), Bipedidae, Trogonophidae'dir.

3. Alttakım Ophidia (Serpentes=Yılanlar)

Vücutları silindir şeklinde ve bacaklar yoktur. Bazı ilkel yılanlarda arka bacak kalıntıları bulunur. Kulakları körelmiş olduğundan sesleri duymazlar, ama yerin titreşimlerini algılarlar. Gözlerin önünde göz kapaklarının birleşmesinden oluşan saydam bir kapsül bulunur. Bu nedenle yılan gözü daima açık görülür. Yer altında yaşayan bazı yılan türlerinde gözler körelmiş, deri altında bulunur. Dilleri uzun yapılı ve ucu çatallıdır. Ağız kapalıyken dil-









spermleri yıllarca saklama yeteneğine sahiptir. Böylece canlı depolanan spermlerle farklı üreme dönemlerinde yumurtaların döllenmesi sağlanmaktadır. Açıklanan durum, erkeğin ölmesi halinde neslin devamını sağlamaya yarayan bir yöntemdir. Sürüngen türleri genellikle ovipar olmakla beraber bazı türler ovovivipar, bazıları da vivipardır. Ovipar sürüngenlerin yumurtaları dıştan nisbeten dayanıklı bir kabukla çevrilidir. Böylece karasal ortama uyum sağlanır. Yumurta kabuğu ya esnek yapılı, yahut kalker içeren daha sert, fakat kırılgandır. Sürüngen türlerinin yumurta sayıları çok değişir. Örneğin deniz kaplumbağası bir üreme sezonunda 500 kadar yumurta bırakırken, bazı küçük kertenkele türleri ancak 1-2 tane yumurtlar. Değişik ortamlara bırakılan yumurtalardan erginlere benzeyen yavrular çıkar. Yani sürüngenlerde metamorfoz (larva devresi) yoktur. Bazı kertenkele türlerinde, omurgalılarda çok ender rastlanan partenogenez görülür. Bu çoğalma şeklinde yumurtalar döllenmeden yeni dişi fertler meydana getirirler ve populasyonu devam ettirirler.

Sürüngenlerden bazıları yuva yapar ve yumurtalarını bu yuvaya bırakırlar. Yuva yapan sürüngenlere deniz kaplumbağası ve timsah örnek olarak verilebilir. Deniz kaplumbağası geceleri kumsala çıkıp yuva kazar ve yumurta bırakır, sonra denize döner. Timsahta ise yuvaya bırakılan yumurtaları koruma davranışları gözlenmiştir. Diğer taraftan belirli sürelerde olmak üzere yumurta ve yavru bakımı bazı yılan türlerinde de saptanmıştır.

Sürüngenlerin doğal düşmanları da mevcuttur. Bunların başında yılanlarla beslenen bazı yırtıcı kuş ve memeli türleri gelmektedir. Ayrıca bazı sürüngen türleri de diğer sürüngen türlerini yiyerek beslenmektedir. Örneğin bir yılanın kertenkele avlaması veya bir yılanın başka bir yılanı yutması gibi. Hatta bazı zehirsiz yılanlar, zehirli yılanları avlaya-



Vipera xanthina (sarılı engerek)

leri ön uçtaki yanktan dışarı çıkarak koku alır. Vücudu örten pullar keratinden yapıldığından fazla sert değildir. Bu nedenle de yılan vücudu çok iyi kıvrılabilir. Alt çenenin iki yan parçası ön tarafta kaynaşmamış, elastiki bir doku ile bağlanır. Dişler çengel gibi arkaya kıvrıktır. Zehirli olanlarda zehir dişleri bulunur. Zehir dişleri üst çene kemiği üzerindedir. Zehir bezinden gelen zehir kanalı zehir dişinin dibine açılır. Zehir dişi koptuğunda veya kırıldığında yerine yedeği geçer. Bir yılanın zehirlemesi için zehir dişini batırmak üzere ısırması gereklidir. Bazı kobra türleri, zehirlerini uzun mesafeye (1-3 m) fışkırtma yeteneğine sahiptir. Örneğin *Naja nigricollis* adlı kobra türü tipik tükürken bir zehirli yılandır. Yumurtayla çoğalırlar, bazıları ovovivipardır. Yumurtalar esnek keratin kabukludur. Erkeklerinde bir çift hemipenis vardır ve döllenme dahilidir.



Malpolon monspessolanus

Spermler dişilerin vücudundaki özel ceplerde uzun süre (yıllarca) canlı kalabilir. Bazı yılan türlerinde yumurta bakımı davranışı görülür, ancak yavru bakımı yapılmaz.

Genellikle karasal ortamda yaşayan yılanların az bir kısmı suculdur. Karada da değişik ortamlarda yaşayan türleri vardır. Örneğin kazıcı olanlar yanında, ağaçlarda yaşayanlar da vardır. Yılanlar tropik ve subropik bölgelerde olmak üzere bütün Dünya'ya yayılmışlardır. Deniz seviyesinden 4000 m'den fazla yüksekliktе yaşayan türleri mevcuttur. İlk yılana benzer hayvanlar 130 milyon yıl önce Kretase'de görülmektedir. Vücut boyları 15 cm - 11,4 m arasında değişir. Küçük yılanlar 12, büyük yılan türleri ise 40 yıl veya daha fazla yaşarlar.

Yılanlar alttakımı toplam 2389 türün dahil olduğu 417 cins ve 11 familya içerir. Bu familyalar; Pythonidae, Aniliidae, Tropidophiidae, Boidae (Boagiller), Uropeltidae, Leptotyphlopidae (İpliksiyilangiller), Anomalepidae, Typhlopidae (Körylangiller), Colubridae, Elapidae (Kobragiller), Viperidae (Engerekgiller)'dir.

3. Takım Testudines (Chelonia=Kaplumbağalar)

Vücut yuvarlağımsı bir kabuk içinde, kabuktan ancak bacaklar, baş ve kuyruk çıkar. Kutu şeklindeki kabuk yapısıyla diğer sürüngen gruplarından kolayhkla ayrılır. Kabuğun üst kısmına karapas, alt kısmına plastron denir. Kabuğun üstü keratin plaklarla örtülü, bunların altında da kemik plaklar bulunur. Bazı türlerde kabuğun dışı bir deri ile örtülüdür. Çenelerinde dişleri yoktur, bunun yerine keskin kenarlı keratin bir kılıf vardır. Denizde yaşayanlarında bacaklar kürek şeklini almıştır. Tatlısu formlarının parmak aralarında yüzme zarı bulunur. Yumurtayla çoğalırlar, yumurtalarını toprağa veya kuma gömerler. Takım içinde 244 tür, 75 cins ve 13 familya mevcut olup bunlar iki alttakıma ayrılır. Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılmışlardır.



Mauremys caspica (çizgili kaplumbağa)

1. Alttakım Pleurodira

Boyunlarını kabuk içine çekerken yana kıvırırlar. Boyun omurlarının yan uzantıları vardır. Kalça kemeri karapas ve plastronla kaynaşmıştır. Hepsi sucul, Afrika, Güney Amerika ve Avusturalya'da yayılmışlardır. İki familyaya dahil 61 tür içerir. Bu familyalar; Chelidae ve Pelomedusidae'dir.

2. Alttakım Cryptodira

Boyunları dikine S harfi şeklinde kıvrılarak kabuk içine çekilir, bazılarında da çekilmez. Boyun çıkıntıları körelmiş, kalça kemeri kabukla kaynaşmamıştır. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.

Bu alttakıma dahil olan familyalar; Cheloniidae, Carettochelyidae, Chelydridae, Dermatemydidae, Dermochelyidae, Emydidae (Tatlısu Kaplumbağasıgiller), Kinosternıade, Staurotypidae, Platysternidae, Testudinidae (Tosbağagiller), Trionychidae (Yumuşak Kaplumbağagiller)'dir.

4. Takım Crocodylia (Timsahlar)

Nehir ve göl hayatına uyum sağlamış sucul reptillerdir. Orta ve büyük boyda olurlar. Vücutları dıştan keratin pullarla örtülü, bu pulların altında kemik plaklar mevcuttur. Kuyrukları kuvvetli ve yanlardan basıktır, böylece suda kürek ödevi görür. Sivri ve keskin dişleri av yakalamaya yarar. Arka ayak parmakları arasında yarım veya tam yüzme zarı bulunur. Burun delikleri başın üst kısmında ve bir kapakla kapanabilir. Hepsi ovipar, diğer hayvan türleri ile beslenirler. Gececi hayvanlardır. Yumurtaların kuma veya çürümekte olan bitkilerle yapılan yuvalara gömerler. Dişiler yumurtalara bekçilik eder. Dünya'nın sıcak bölgelerindeki tatlısularda, az bir kısmı da tuzlu ve acı sularda yaşar. Gruba toplam 22 tür, 8 cins ve 3 familya dahildir.

Bu familyalar; Crocodylidae, Alligatoridae, Gavialidae'dir.







Yılanlar avlarını parçalamadan bütün olarak yutarlar. Besin yutma yavaş olarak seyreder. Her iki çene de hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişlerle yakalanan av yavaş yavaş içeri çekilerek yutulur. Yılanlarda deri değiştirme ise baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır.





rak beslenir. Açıklanan doğal zararlı etkiler doğada bir denge içinde milyonlarca yıldan beri devam etmektedir. Bu doğal dengeyi en zararlı şekilde bozan etken günümüzdeki insan aktiviteleridir. Çünkü insanların hemen hepsi, az bir kısmı zehirli olan sürüngenlerden korkmaktadır. Bu korkunun da etkisiyle başta yılanlar olmak üzere sürüngen türleri görülen yerde öldürülmektedir. Diğer taraftan yine insan aktiviteleri ile sürüngenlerin yaşam ortamları ortadan kaldırılmakta veya daraltılmaktadır. Bunun sonucunda da bazı türler tamamen yok olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere günümüzde sürüngenlere de zarar veren canlı grubu, insandır. Gazeteler bazı bölgelerin fare istilasına uğradığını yazıyor. İncelendiğinde bu bölgelerde fare populasyonunu dengede tutan yılanların, insan aktivitesi sonucu çok azaldığı veya yok olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sürüngen türleri düşmanlarından bazı davranışlarıyla korunur. Örneğin bazı türler nisbeten kuvvetli ses çıkarmakla düşmanını kaçırmaya çalışır; nefesle ıslık gibi ses çıkaranlar yanında, pullarını birbirine sürterek ses çıkaranlar da vardır. Çıngıraklı yılanda ise kuyruk ucu sallanarak burada birbirine geçmiş keratin içi boş halkalardan ses çıkarılır. Bazı türler ölü taklidi yaparak korunmaya çalışır. Bazı türler de tehlike anında pis kokulu salgı çıkarır. Hatta ağzından kan kusan yılan türleri de mevcuttur. Kobra yılanı tehlike anında vücudun ön kısmını dikleştirir ve boyun kısmını da genişleterek heybetli şekilde saldırı pozisyonuna geçer. Bazı zehirsiz yılan türleri de, çok zehirli mercan yılanı desenini taklit ederek düşmanlarından korunmaya çalışır.

Kolay farkedilmemeleri amacıyla sürüngen türleri yaşadıkları ortamın rengine iyi uyum sağlamıştır. Örneğin *Langaha intermedia* adlı yılan ağaçlarda yaşar. Başının ucunda dal çıkıntısı gibi bir yapı vardır. Böylece de ağaçta farkedilmeleri oldukça zorlaşır.

Sürüngenler Antartika dışında Dünya'nın her tarafına yayılmışlardır. Keratin pullu dış derileri sayesinde kurak çöl ortamına da uyum sağlamışlardır. Sıcak bölgelerde daha fazla bulunan sürüngenler, yükseklere çıkıldıkça azalır. Tropik bölgelerde yaşayan sürüngenler bütün yıl aktif; ılıman ve soğuk bölgelerde ise kış uykusuna yatarlar. Sürüngenlerin günlük faaliyetleri de türlere göre değişir. Örneğin gündüz faal olanlar yanında, yalnız gece veya sabah ve akşam saatlerinde hareketli olanlar da mevcuttur.



Sürüngen türlerinin insanlarla ilişkileri diğer hayvan gruplarına göre oldukça değişik ve ilginçtir. Çünkü yılanlardan bir kısmı ile Heloderma cinsinden iki kertenkele türü zehirlidir. Bu nedenle de insanlık tarihi ile birlikte, yılanlarla insanların ilişkileri çok özel bir durum göstermektedir. Zehirli yılanlarda çenedeki küçük dişlerden başka büyük ve içi delikli zehir dişleri bulunur. Zehir dişindeki kanalın dip kısmına üst çenedeki zehir bezi bağlıdır. Yılan ısırdığında çene kaslarının otomatik kasılması ile zehir bezindeki zehir, zehir dişinin batırıldığı dokuya boşaltılır. Anlaşılacağı üzere bir yılanın zehirleyebilmesi için zehirdişini batırması gerekmektedir. Çatal ve yumuşak dilin zehirleme ile hiçbir ilgisi yoktur.

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zehirli yılanlar çok azdır. Zehirli olanlar, yılanların ancak yüzde onbeşi kadardır. Ayrıca yarı zehirli kabul edilen iki çeşit yılan dışındaki bütün zehirli yılan (engerek) türleri geceleri hareketlidir. Bu nedenle gündüzleri arazide dolaşırken zehirli yılan görme olasılığı hemen hemen yok gibidir. Ancak gece avlandıktan sonra dinlenen yılanlara sabah saatlerinde rastlanabilir. Böyle bir engerek, güneş ortamı iyice ısıtınca, bulunduğu yerden çok ağır hareketlerle ayrılıp gizleneceği yere gider. Buna karşılık gündüz görülen zehirsiz yılanlar çok hızlı hareketlerle ve büyük bir telaşla tehlikeli durumlardan uzaklaşmaya çalışır. Yani bu yılanların bütün çabası kendi canlarını kurtarmaya yöneliktir. Bazen de insanlara saldıracakmış gibi vaziyet alarak, insanların o bölgeden uzaklaşmasını sağlarlar. Böyle bir davranış bazıları tarafından korkudan yanlış yorumlanır ve yılanın kendilerini birkaç km kovaladığına inanırlar, bu durumu da heyecanla anlatırlar.



Zehirli yılanlarla zehirsiz olanları vücut yapılarına göre ayırmak oldukça zordur. Ancak Türkiye'deki zehirsiz yılanlarla zehirli yılanlar arasındaki farklar şöyle sıralanabilir: Zehirlilerde başın üstü pullarla örtülü (plaklarla değil), göz bebekleri dikey, anal plakları tek, kuyrukları kısa ve küt, bakılabiliyorsa en bariz özellikleri de üst çenede bir çift iri zehir dişlerinin bulunmasıdır. Ancak bu sayılan özelliklerle de zehirli ve zehirsiz yılanları birbirinden ayırmak çok kolay değildir.

Etkili zehire sahip iki kertenkele türü, Kuzey Amerika'da Meksika sınırında yaşar. Türkiye'de ise zehirli kertenkele türü bulunmaz; dolayısıyla Türkiye'de birçok bölgede yılana ağu verdiğine inanılan yeşil kertenkelenin zehirli olması düşünülemez.

Zehirli yılanların zehirleri etkileri bakımından ikiye ayrılır. Birincisi sinir sistemine zarar veren nörotoksik zehirler, ikincisi de kan ve dolaşım sistemini tahrip eden hemolitik zehirlerdir. Genel olarak kobra yılanının dahil olduğu Elapidae familyasına dahil yılanların zehirleri nörotoksiktir. Bu yılan türleri Türkiye'de bulunmaz. Türkiye'de de yaygın olan engerek yılanının zehiri kan yapısını bozucu özelliktedir. Sinir sistemini tahrip eden zehir ise daha çok acı vermektedir. Ayrıca kobra zehirinin daha çok etkili (öldürücü) olduğu kabul edilir. Nitekim Hindistan'da yılda 30 bin kişinin kobra ısırmasından öldüğü bilinmektedir.

Zehirli kertenkelelerin zehirleri de kobra yılanında olduğu gibi çok etkili ve öldürücüdür. Ancak zehir dişlerinin iyi gelişmemiş olması nedeniyle büyük bir tehlike teşkil etmezler.

Dünya'daki hiçbir zehirli yılan türü insanı görünce ona saldırıp zehirlemek istemez. Zehirli yılanların zehirleri, avlanma ve gerektiğinde de savunmada kullanılır. Üzerine basılmadıkça yahut bilerek veya bilmeyerek rahatsız edilmedikçe zehirli yılanların insanları ısırarak zehirlemeleri söz konusu değildir. Bu nedenle de yılanlardan fazla korkmaya (abartılarak) gerek kalmamaktadır. Yılanların olduğu yerde çalışmak gerekiyorsa, sağlam bir ayakkabı ile sert kumaştan bir pantolon giyerek emniyetli şekilde çalışma yapılabilir.



Zehirli yılan ısırdığında, ısırılan yerin kalbe doğru üst tarafından bir mendil veya kravatla nabız yitirilmeyecek şekilde sıkılır. Sonra ısırılan yer temizlenir ve keskin bir kesici ile burada boyuna yarıklar açılır. Bu yarıklardan zehirli lenf, vantuz veya ağızla emilir. Ağız içinde çürük diş veya yara olmamalıdır. Zehirli yılan ısırmasında en sağlam tedavi yolu hemen doktora giderek antiserum yaptırmaktır.



Diğer taraftan insanların sürüngen türlerinden çok değişik şekillerde yararlandıklarını da belirtmek gerekir. Örneğin yılanlar tarım ürünlerine zarar veren kemiricileri yiyerek fazla artmalarını önleyerek insanlara büyük yarar sağlar. Kertenkele türleri de böcek türlerini avlayarak, bunların fazla artıp çevreye zarar vermelerini önler. Başta timsah ve büyük yılan türlerinin derileri olmak üzere birçok sürüngen türünün derisinden insanların çok eskiden beri yararlandığı bilinmektedir. Bazı kaplumbağa ve yılan türlerinin etleri insanlar tarafından yenilmektedir.

İnsanlarla sürüngen ilişkilerinden en ilgi çekici olanı yılan oynatıcılığıdır. Yılan oynatıcıları kobra gibi çok zehirli yılanları oynatarak para kazanır. Aslında oynatıcının müzik eşliğinde kobra yılanını oynatmasının gerçekle hiçbir ilgisi yoktur. Çünkü yılanlar havadaki sesleri duymazlar, sağırdırlar. Yılan oynatıcısı flütle birlikte başını sağa sola sallayarak, yılanın da bu harekete karşılık vermesi sağlanır. Çünkü kobra hareket eden oynatıcının başına saldırmak üzere bulunduğu kaptan yukarıya dikleşir ve saldırı durumuna geçer. Ancak kobra ışıkta iyi göremediğinden, isabetli hamle yapabilmesi için başı ile oynatıcının hareketlerini izler. Böylece oynatılıyor gibi görünen yılan hareketlerinin müzikle hiçbir ilgisi olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak yılan oynatıcıları, kobra zehirinden korunmak için çok değişik yöntemler uygularlar.

İnsanlar arasında bazı sürüngen türlerinin kötülük sembolü haline getirildiği de bilinmektedir. Örneğin "koynumda yılan beslemişim" "yılan gibi" deyimleri halk arasında oldukça yaygındır. Ancak zehirli yılanlar zehirlerini yalnız avlanmak ve kendilerini korumakta kullanır. Zehirli yılanlarla birlikte bütün sürüngen türleri hakkında yanlış ve abartılı inanışlar bütün dünyada yaygındır. Gerçeğe tamamen aykırı inanışlar sonucunda yılan ve sürüngenler görüldükleri yerde öldürülmektedir. Ancak yavaş da olsa yılan ve sürüngenlerin doğa da bir denge unsuru olduğu anlaşılarak, öldürülmeme yoluna gidilmektedir. Hatta son zamanda Kıbrıs adasında narenciye bahçelerindeki farelerle biyolojik mücadele için bu bölgeye, helikopterle, toplatılmış karayılan bırakıldığını gazeteler haber olarak yazmıştır. Bu, sürüngen türlerinden biyolojik mücadelede de yararlanılabileceğinin iyi bir örneğidir.



Kaynaklar
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I, 1977.
Başoğlu, M., Baran İ.Türkiye Sürüngenleri. Kısım II Yılanlar, 1980.
Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III, Kısım II. Ankara, 1992.
Halliday, R., Adler K. The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Oxford, 1987.
Kuru, M. Omurgalı Hayvanlar. 1987.
Remane, A., ve Ark. Systematische Zoologie. 1986.



Bir Zamanlar Dünyanın Hakimiydiler...

Sürüngenler

Günümüzde büyük ilgi çeken filmlere konu olan sürüngenler, milyonlarca yıl öncesinin dev yapılı, acayip görünüşlü canavarları bir süre Dünya'ya hakim olmuşlardır. Karada, suda ve havada yaşayan çeşitleri ile ikinci zamana (mesozoik) damgasını vuran dev yapılı, ancak o nispette de hantal olan sürüngenler, kendilerinden daha çevik yapılı yırtıcı memelilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yok olmuştur. Şimdilik olağanüstü büyüklükte ve tuhaf görünüşteki sürüngenler filmlerle hatırlanırken, bunlardan günümüze kadar gelebilen daha hızlı hareketli olan çeşitleri de birçok yönden insanların büyük ilgisini çekmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Üniv.



SÜRÜNGENLER (Reptilia) amfibilerden sonra, kuşlardan önce gelen omurgalı hayvan sınıfıdır. Gruba verilen Reptilia ismi, Latince repere (sürünmek) kelimesinden türetilmiştir. Aslında tümü yerde sürünmese de, genellikle bacaklarının kısa olması, gövdenin zemine yakın görünmesine neden olur. Bu canlıların bacakları, kurbağalarda olduğu gibi, karada vücudu taşıyacak kadar kuvvetlidir. Ancak, bazılarında bacakların sekonder olarak kaybolduğu kabul edilmektedir. Sürüngenler de omurgalıların tetrapoda (dört bacaklılar) grubuna dahildir. Sürüngenler kurbağalar gibi soğukkanlı (poikilotherm) hayvanlardır. Bir başka ifade ile vücut ısıları ortamın ısısına göre değişir, sabit değildir. Sürüngenler embriyonal yönden omurgalıların Amniota denen grubuna dahildir. Kuşlar ve memelilerin de dahil olduğu bu grupta, embriyo amnion denilen bir iç zarla çevrilidir.

Karasal hayata çok iyi uyum sağlamış sürüngen vücudu, keratin pullardan meydana gelen bir deri ile kaplıdır; böylece vücuttan su kaybı önlenmiş olur. Sürüngen derisi, bazen alttaki kemik plaklarla da desteklenir. Vücudu örten pullar, genellikle kiremit gibi dizilir ve hayvanın büyümesine bağlı olarak belirli zamanlarda değiştirilir. Deri değiştirme

esnasında eski deri ile yeni deri tabakası arasına lenf benzeri bir sıvı doldurulur. Bu nedenle de deri veya gömlek değiştirmekte olan yılanların gözleri donuk denklidir. Deri değiştirme yılanlarda baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır. Baştaki derinin ters döndürülerek çıkması için hayvan başını taş veya sert cisimlere sürter. Yılanlarda tek parça halinde çıkarılan deri, kertenkelelerde genellikle küçük parçalar halinde değiştirilir.

Sürüngen derisi, Amfibilerin aksine salgı bezi bakımından çok fakirdir. Ancak bazı sürüngen türlerinin değişik vücut kısımlarında çiftleşmede eşlerin bulunmasını kolaylaştıran, koku salgılayan bezler mevcuttur. Yine bazı sürüngenlerde de korunma amaçlı pis koku salgılayan salgı bezleri bulunur. Sürüngen derisinde türlere göre değişik renklenmeleri sağlayan pigmentler mevcuttur. Bunlarla sürüngen türleri, yaşadıkları ortama oldukça iyi uyum sağlayacak renklenme gösterir; böylece de düşmanlarından daha kolay korunabilirler. Diğer taraftan bazı sürüngen türleri renk değiştirme özelliğine sahiptir. Bukalemun, bu özelliğe sahip sürüngen türüne verilebilecek en iyi örnektir . Çok bariz bir şekilde renk değiştiren bu türden başka birçok sürüngen türü az veya çok renk değiştirebilmektedir. Renk değiştirmede kuvvetli ışıkla düşük sıcaklığın etkili olduğu saptanmıştır.



Günümüzde yaşayan sürüngenler bacak yapıları sayesinde oldukça hızlı hareket edebilir. Ayak parmaklarında genişlemiş tutunma plaklarından ötürü bazı türleri çok iyi tırmanabilir. Bukalemunlar ayak parmaklarının kavrayıcı, kuyruklarının da sarılıcı özelliği ile ağaçlarda yaşarlar. Bazı sürüngen türleri kürek şeklini almış ön veya arka ayakları ile kazıcı özellik kazanmışlardır. Az sayıda sürüngen türü çok iyi yüzücüdür. Örneğin bütün hayatı denizde geçen deniz yılanının kuyruğu kürek işlevi görmek üzere yassılaşmış durumdadır. Ayrıca suda yaşayan sürüngen türlerinin ayak parmakları arasında az veya çok yüzme zarı gelişmiştir. Günümüzde yaşayan sürüngen türleri uçamazlar. Ancak bazı türler yüksek bir yerden, daha aşağı bir noktaya süzülme hareketi ile uçabilir. Bazı yılan türleri ise havada ok gibi sıçrama hareketi yapabilir.

Sürüngen türlerinden bacaksız olanların hareketi yılankavi tarzdadır. Bu harekette vücut kıvrımları yerdeki dayanaklardan yararlanarak vücudu öne doğru itmede kullanılır. Ayrıca yılanlar katerpil hareketi denilen tarzda , öne doğru dik bir şekilde ilerleyebilirler. Bu hareket tarzında karın altı plaklarından yararlanılır ve öne doğru hareket oldukça yavaştır.

Sürüngenler akciğerleriyle solunum yapar. Vücudu uzamış yılanlarda akciğerlerin yalnız bir lobu iyi gelmiştir. Suda yaşayan bazı sürüngen türleri ek solunum organları geliştirmiştir (ağız boşluğu ve kloak solunumu gibi). Büyük vücutlu sürüngenler küçüklere nazaran daha



seyrek nefes alıp verir. Sucul sürüngenlerde çok uzun dalma süreleri saptanmıştır. Ayrıca su içerisinde gaz alışverişini sağlayacak yapılara sahip bazı kaplumbağa ve su yılanları çok uzun süre su altında kalabilirler.

Daha önce de değinildiği üzere, sürüngenlerin vücut ısısı ortama bağlı olarak değişmektedir. Sürüngen türleri soğuk kış aylarını genellikle korunaklı yerlerde kış uykusu ile geçirirler. Tatlısu kaplumbağası elverişsiz şartlardaki kış mevsimini su altında geçirir. Ayrıca çok sıcak ve kurak yaz aylarında da birçok sürüngen türü yaz uykusuna yatmaktadır; böylece kurak yaz ayları atlatılmış olur. Kış ve yaz uykularını bazen tek tek bazen de gruplar halinde geçirirler.

Sürüngenler genellikle etcil hayvanlardır. Yani diğer canlı türlerini yiyerek beslenirler. Bitkilerle beslenen bazı kertenkele ve kaplumbağa türleri de vardır.



Yılan avını parçalamadan bütün olarak yutar. Buna karşılık bazı kaplumbağa, timsah ve kertenkele türleri büyük avlarını parçalar. Yılanlar genellikle kendilerinden daha kalın avlarını yutabilirler. Bunun nedeni de çeneleri ile diğer vücut kısımlarının fazla genişleyebilmesidir. Sürüngen türleri bazı besinleri tercih edebilir. Örneğin *Dasypeltis scabra* (Afrika yumurta yılanı) yalnız yumurta ile beslenmektedir. Bazı sürüngen türleri ise, ortam şartlarına bağlı olarak hayvansal veya bitkisel besinleri alabilmektedir.

Sürüngenlerden bir kısmı zehirlidir. Bunların av yakalamaları zehirsiz yılanlardan farklıdır. Bazı zehirli yılanlar avlarını ısırıp ölmesini bekler, ondan sonra baş kısmından yutmaya başlar. Diğer zehirsiz yılanlar avlarını ağızları ile yakaladıkları anda, hızla avın etrafına sarılır ve avı sıkarak öldürmeye çalışır. Av ölüp hareketsiz kalınca başından yutmaya başlar. Yılanlarda besin yutma yavaş olur. Her iki çenedeki hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişleri ile avını yavaş yavaş içeri çekerek yutar. Avın boyu uzadıkça yutma süresi de uzamaktadır. Kertenkelelerden bukalemun avını yakalamak için ucu vantuzlu dilini dışarı fırlatır. Bazıları da avlarını ağızlarıyla yakalar.





Akciğerleri ile solunum yapan sürüngenlerin akciğeri, amfibiler ile daha yüksek omurgalılar arasında bir yapı gösterir. Sürüngenlerdeki dolaşım sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir; çünkü kalbin karıncık kısmı yarım bir bölme ile ikiye ayrılmıştır; böylece de kirli kanla temiz kan kısmen birbirine karışmaktadır.

Sürüngenlerin sinir sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir, ancak kuş ve memelilerden daha basit yapıdadır. Beyinden çıkan sinir sayısı kuş ve memelilerdeki gibi 12 çifttir.

Sürüngenlerin en etkili duyu organı gözleridir. Gözlerde genellikle hareketli göz kapağı bulunur. Bazı türlerde gözler saydam bir kapsülle örtülü olduğundan, göz kapağı bulunmaz. Ayrıca toprak altında yaşayan bazı sürüngen türlerinde gözler körelmiştir. Bazı ilkel sürüngen türlerinde tepe göz denilen üçüncü bir göz mevcuttur. Bu gözlerin vücut tarafından alınan güneş ışığının miktarını belirlediği saptanmıştır. Bukalemunların gözleri ise ayrı ayrı hareket edebilir. Sürüngenler içinde teleskop göz tipi şeklinde tipik bir yapı gösteren bu gözlerle bukalemunlar, çok geniş bir alanı kolaylıkla görebilirler.

Sürüngenlerin işitme organları büyük değişiklik gösterir. Kertenkelelerden bazılarında dış kulak deliği bulunduğu halde, yılanlarda yoktur. Normal olarak sesi duymayan yılanlar, temas ettikleri cisimlerdeki titreşimleri algılayarak hareketlerini düzenler. Çıngıraklı yılanlarda baş yanlarında burun delikleri ile gözler arasında bir çöküntü içinde sıcaklığa karşı duyarlı bir organ vardır. Bu organ sayesinde yılan gece avının yerini rahatlıkla saptayabilmektedir. Benzer işlevi gören organlar ilkel yılanların çenelerinde bulunur. Sürüngenlerin diğer bir gelişmiş duyu organı da üst çenede bulunan ve "Jacobson Organı" denilen koku alma organıdır. Özellikle yılanlar yumuşak ve çatallı dillerini çeneleri kapanırken de öndeki yarıktan dışarı uzatırlar. Dışarıda dile yapışan partiküller sayesinde dilin üst çenedeki Jacobson Organına sokulması ile koku saptanır. En çok korkulan çatallı yılan dili, sadece havadaki koku partiküllerini koku alma organına taşıyan bir et parçasıdır.

Bir tür hariç olmak üzere sürüngenlerde çiftleşme organları bulunduğundan döllenme dahilidir. Bu nedenle amfibiler gibi üreme için suya ihtiyaç duymazlar. Birçok sürüngen türünde dişi çiftleşmeden sonra erkekten aldığı



Lacerta agilis (çevik kertenkele)

Sürüngenlerin Sınıflandırılması

Günümüzde yaşayan sürüngen türleri ikinci zamanda (mesozoik) büyük çeşitlenme göstererek dünyaya hakim olmuş sürüngenlerin küçük kalıntıları halindedir. Büyük bir kısmı yok olan sürüngen fosilleri amfibilere göre, hem çok sayıda, hem de iyi durumda temin edilmiştir. Bu fosillere göre yok olmuş sürüngenlerin takım seviyesinde sınıflandırılmaları nispeten iyi bir şekilde yapılabilmiştir. Ancak fosil grupların detaylı sınıflandırılmaları hususunda araştırıcılar arasında görüş birliği yoktur. Bununla birlikte fosil bulgulara göre nesilleri tamamen yok olmuş sürüngenlerle birlikte günümüzde yaşayan türler 5-7 altsınıfa dahil,16-20 takıma ayrılmaktadır. Bu yazıda nesli tükenmiş fosil sürüngen türlerini bir kenara bırakarak günümüzde yaşayan 4 sürüngen takımına dahil türlerin tanıtımı yapılacaktır.

Reptilia sınıfının günümüzde yaşayan gruplarının toplam 6547 türü, 48 familyaya ve 905 cinse dahildir.

1. Takım Rhynchocephalia (Kalakbaşlılar)

Triastan beri mevcut bu takımdan günümüzde yalnız bir tür yaşamaktadır ve türe de yaşayan fosil denilir. Yeni Zelanda yerlilerince "Tuatara" adı verilen bu sürüngen türü dış görünüşü bakımından bir kertenkeleye (Agamaya) benzer; iç yapısı ise çok farklıdır. Derisi pullarla örtülüdür, iyi gelişmiş tepe gözü bulunur, kopulasyon organı yoktur. Gündüz çukurlarda gizlenir, gece avlanmaya çıkar. Embriyonal gelişmesi 12-15 ay, erginleşmesi ise 20 yıl kadar sürer. Yüz yıl kadar yaşayabilir. Yeni Zelanda'nın yakınındaki yalnız üç küçük adada yayılmıştır. Diğer adalarda soyu tükenmiştir. Takımın familyası Sphenodontidae adını taşır. Yaşayan tek türün ismi de Sphenodon punctatus'dur. Başın arka üstü ile sırtta tarak şeklinde bir yapı bulunur. Zaten Tuatara ismi de diken taşıyan manasındadır. Yaklaşık 220 milyon yıldan beri hiçbir değişiklik göstermemiş, ilkel özellikleri olan ilginç bir türdür.

2. Takım Squamata (Pullular)

Derilerinde keratinleşmiş pullar veya plaklar bulunur, bunların şekilleri türlere göre büyük değişiklik gösterir. Bir çift kopulasyon organı (hemipenis) mevcuttur. Kloak açıklığı enlidir. Dil genellikle çatallıdır, bacaklarda körelme görülür. Birçoklarında yumurta bakımı vardır. Çok sayıda kertenkele türü kuyruğunu yeniler. Bu takıma dahil sürüngen türleri üç ayrı alttakım halinde incelenirler.



Varanus griseus (dev kertenkele)
Blanus strauchi (kör kertenkele)
Eirenis modestus (sayısal yılan)



1. Alttakım Lacertilia (Sauria=Kertenkeleler)

Genellikle dört bacaklı, bazen bacakları körelmiş, ekseriyetle hareketli göz kapakları vardır. Derideki pullar genellikle kiremit gibi dizilir. Altçene kemikleri önde birbirine kaynaşmıştır. Kuyruklarını yenileme yetenekleri iyi gelişmiştir. Çok değişik ortamlarda yaşar. Bazı türlerinde partenogenez görülür. Yumurtalarını kumlu yerlere, yumuşak toprağa, bazıları da taş altı ve aralarına bırakır. Dünyanın kuzey tarafları hariç bütün bölgelerine yayılmışlardır. Vücut boyları 1,5-300 cm arasında değişir. Bu alttakım 3751 türün dahil olduğu 383 cins ve Gekkonidae (Ev Kelerigiller), Pygopodidae, Xantusiidae, Dibamidae, Agamidae (Kelerigiller), Chamaeleontidae (Bukalemungiller), Iguanidae (Leguangiller), Teiidae, Lacertidae (Kertenkelegiller), Cordylidae, Xenosauridae, Scincidae (Parlak Kertenkelegiller), Anguidae (Yılan Kertenkelegiller), Helodermatidae (Zehirli kertenkelegiller), Lanthanotidae, Varanidae (Dev Kertenkelegiller) olmak üzere 16 familya içerir.



Chamaelo chamaelon (bukalemun)

2. Alttakım Amphisbaenia (Körkertenkeleler)

Çoğu bacaksız, az bir kısmında yalnız ön bacaklar mevcut, dış görünüşleri solucana benzer. Gözleri körelmiş ve kuyrukları halkalar halinde dizilen dörtgen şeklindeki yumuşak pullarla örtülüdür. Toprak içinde kazdıkları deliklerde veya karınca yuvalarında yaşar. İleri ve geri hareket edebilir. Ovipardır, küçük böceklerle beslenir. Besinlerini keskin koku alma duyuları ile saptar. Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri ile Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. 140 türün dahil olduğu 21 cins ve 4 familyası vardır. Bu familyalar; Amphisbaenidae (Körkertenkelegiller), Bipedidae, Trogonophidae'dir.

3. Alttakım Ophidia (Serpentes=Yılanlar)

Vücutları silindir şeklinde ve bacaklar yoktur. Bazı ilkel yılanlarda arka bacak kalıntıları bulunur. Kulakları körelmiş olduğundan sesleri duymazlar, ama yerin titreşimlerini algılarlar. Gözlerin önünde göz kapaklarının birleşmesinden oluşan saydam bir kapsül bulunur. Bu nedenle yılan gözü daima açık görülür. Yer altında yaşayan bazı yılan türlerinde gözler körelmiş, deri altında bulunur. Dilleri uzun yapılı ve ucu çatallıdır. Ağız kapalıyken dil-









spermleri yıllarca saklama yeteneğine sahiptir. Böylece canlı depolanan spermlerle farklı üreme dönemlerinde yumurtaların döllenmesi sağlanmaktadır. Açıklanan durum, erkeğin ölmesi halinde neslin devamını sağlamaya yarayan bir yöntemdir. Sürüngen türleri genellikle ovipar olmakla beraber bazı türler ovovivipar, bazıları da vivipardır. Ovipar sürüngenlerin yumurtaları dıştan nisbeten dayanıklı bir kabukla çevrilidir. Böylece karasal ortama uyum sağlanır. Yumurta kabuğu ya esnek yapılı, yahut kalker içeren daha sert, fakat kırılgandır. Sürüngen türlerinin yumurta sayıları çok değişir. Örneğin deniz kaplumbağası bir üreme sezonunda 500 kadar yumurta bırakırken, bazı küçük kertenkele türleri ancak 1-2 tane yumurtlar. Değişik ortamlara bırakılan yumurtalardan erginlere benzeyen yavrular çıkar. Yani sürüngenlerde metamorfoz (larva devresi) yoktur. Bazı kertenkele türlerinde, omurgalılarda çok ender rastlanan partenogenez görülür. Bu çoğalma şeklinde yumurtalar döllenmeden yeni dişi fertler meydana getirirler ve populasyonu devam ettirirler.

Sürüngenlerden bazıları yuva yapar ve yumurtalarını bu yuvaya bırakırlar. Yuva yapan sürüngenlere deniz kaplumbağası ve timsah örnek olarak verilebilir. Deniz kaplumbağası geceleri kumsala çıkıp yuva kazar ve yumurta bırakır, sonra denize döner. Timsahta ise yuvaya bırakılan yumurtaları koruma davranışları gözlenmiştir. Diğer taraftan belirli sürelerde olmak üzere yumurta ve yavru bakımı bazı yılan türlerinde de saptanmıştır.

Sürüngenlerin doğal düşmanları da mevcuttur. Bunların başında yılanlarla beslenen bazı yırtıcı kuş ve memeli türleri gelmektedir. Ayrıca bazı sürüngen türleri de diğer sürüngen türlerini yiyerek beslenmektedir. Örneğin bir yılanın kertenkele avlaması veya bir yılanın başka bir yılanı yutması gibi. Hatta bazı zehirsiz yılanlar, zehirli yılanları avlaya-



Vipera xanthina (sarılı engerek)

leri ön uçtaki yanktan dışarı çıkarak koku alır. Vücudu örten pullar keratinden yapıldığından fazla sert değildir. Bu nedenle de yılan vücudu çok iyi kıvrılabilir. Alt çenenin iki yan parçası ön tarafta kaynaşmamış, elastiki bir doku ile bağlanır. Dişler çengel gibi arkaya kıvrıktır. Zehirli olanlarda zehir dişleri bulunur. Zehir dişleri üst çene kemiği üzerindedir. Zehir bezinden gelen zehir kanalı zehir dişinin dibine açılır. Zehir dişi koptuğunda veya kırıldığında yerine yedeği geçer. Bir yılanın zehirlemesi için zehir dişini batırmak üzere ısırması gereklidir. Bazı kobra türleri, zehirlerini uzun mesafeye (1-3 m) fışkırtma yeteneğine sahiptir. Örneğin *Naja nigricollis* adlı kobra türü tipik tükürken bir zehirli yılandır. Yumurtayla çoğalırlar, bazıları ovovivipardır. Yumurtalar esnek keratin kabukludur. Erkeklerinde bir çift hemipenis vardır ve döllenme dahilidir.



Malpolon monspessolanus

Spermler dişilerin vücudundaki özel ceplerde uzun süre (yıllarca) canlı kalabilir. Bazı yılan türlerinde yumurta bakımı davranışı görülür, ancak yavru bakımı yapılmaz.

Genellikle karasal ortamda yaşayan yılanların az bir kısmı suculdur. Karada da değişik ortamlarda yaşayan türleri vardır. Örneğin kazıcı olanlar yanında, ağaçlarda yaşayanlar da vardır. Yılanlar tropik ve subropik bölgelerde olmak üzere bütün Dünya'ya yayılmışlardır. Deniz seviyesinden 4000 m'den fazla yüksekliktе yaşayan türleri mevcuttur. İlk yılana benzer hayvanlar 130 milyon yıl önce Kretase'de görülmektedir. Vücut boyları 15 cm - 11,4 m arasında değişir. Küçük yılanlar 12, büyük yılan türleri ise 40 yıl veya daha fazla yaşarlar.

Yılanlar alttakımı toplam 2389 türün dahil olduğu 417 cins ve 11 familya içerir. Bu familyalar; Pythonidae, Aniliidae, Tropidophiidae, Boidae (Boagiller), Uropeltidae, Leptotyphlopidae (İpliksiyilangiller), Anomalepidae, Typhlopidae (Körylangiller), Colubridae, Elapidae (Kobragiller), Viperidae (Engerekgiller)'dir.

3. Takım Testudines (Chelonia=Kaplumbağalar)

Vücut yuvarlağımsı bir kabuk içinde, kabuktan ancak bacaklar, baş ve kuyruk çıkar. Kutu şeklindeki kabuk yapısıyla diğer sürüngen gruplarından kolayhkla ayrılır. Kabuğun üst kısmına karapas, alt kısmına plastron denir. Kabuğun üstü keratin plaklarla örtülü, bunların altında da kemik plaklar bulunur. Bazı türlerde kabuğun dışı bir deri ile örtülüdür. Çenelerinde dişleri yoktur, bunun yerine keskin kenarlı keratin bir kılıf vardır. Denizde yaşayanlarında bacaklar kürek şeklini almıştır. Tatlısu formlarının parmak aralarında yüzme zarı bulunur. Yumurtayla çoğalırlar, yumurtalarını toprağa veya kuma gömerler. Takım içinde 244 tür, 75 cins ve 13 familya mevcut olup bunlar iki alttakıma ayrılır. Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılmışlardır.



Mauremys caspica (çizgili kaplumbağa)

1. Alttakım Pleurodira

Boyunlarını kabuk içine çekerken yana kıvırırlar. Boyun omurlarının yan uzantıları vardır. Kalça kemeri karapas ve plastronla kaynaşmıştır. Hepsi sucul, Afrika, Güney Amerika ve Avusturalya'da yayılmışlardır. İki familyaya dahil 61 tür içerir. Bu familyalar; Chelidae ve Pelomedusidae'dir.

2. Alttakım Cryptodira

Boyunları dikine S harfi şeklinde kıvrılarak kabuk içine çekilir, bazılarında da çekilmez. Boyun çıkıntıları körelmiş, kalça kemeri kabukla kaynaşmamıştır. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.

Bu alttakıma dahil olan familyalar; Cheloniidae, Carettochelyidae, Chelydridae, Dermatemydidae, Dermochelyidae, Emydidae (Tatlısu Kaplumbağasıgiller), Kinosternıade, Staurotypidae, Platysternidae, Testudinidae (Tosbağagiller), Trionychidae (Yumuşak Kaplumbağagiller)'dir.

4. Takım Crocodylia (Timsahlar)

Nehir ve göl hayatına uyum sağlamış sucul reptillerdir. Orta ve büyük boyda olurlar. Vücutları dıştan keratin pullarla örtülü, bu pulların altında kemik plaklar mevcuttur. Kuyrukları kuvvetli ve yanlardan basıktır, böylece suda kürek ödevi görür. Sivri ve keskin dişleri av yakalamaya yarar. Arka ayak parmakları arasında yarım veya tam yüzme zarı bulunur. Burun delikleri başın üst kısmında ve bir kapakla kapanabilir. Hepsi ovipar, diğer hayvan türleri ile beslenirler. Gececi hayvanlardır. Yumurtaların kuma veya çürümekte olan bitkilerle yapılan yuvalara gömerler. Dişiler yumurtalara bekçilik eder. Dünya'nın sıcak bölgelerindeki tatlısularda, az bir kısmı da tuzlu ve acı sularda yaşar. Gruba toplam 22 tür, 8 cins ve 3 familya dahildir.

Bu familyalar; Crocodylidae, Alligatoridae, Gavialidae'dir.







Yılanlar avlarını parçalamadan bütün olarak yutarlar. Besin yutma yavaş olarak seyreder. Her iki çene de hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişlerle yakalanan av yavaş yavaş içeri çekilerek yutulur. Yılanlarda deri değiştirme ise baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır.





rak beslenir. Açıklanan doğal zararlı etkiler doğada bir denge içinde milyonlarca yıldan beri devam etmektedir. Bu doğal dengeyi en zararlı şekilde bozan etken günümüzdeki insan aktiviteleridir. Çünkü insanların hemen hepsi, az bir kısmı zehirli olan sürüngenlerden korkmaktadır. Bu korkunun da etkisiyle başta yılanlar olmak üzere sürüngen türleri görülen yerde öldürülmektedir. Diğer taraftan yine insan aktiviteleri ile sürüngenlerin yaşam ortamları ortadan kaldırılmakta veya daraltılmaktadır. Bunun sonucunda da bazı türler tamamen yok olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere günümüzde sürüngenlere de zarar veren canlı grubu, insandır. Gazeteler bazı bölgelerin fare istilasına uğradığını yazıyor. İncelendiğinde bu bölgelerde fare populasyonunu dengede tutan yılanların, insan aktivitesi sonucu çok azaldığı veya yok olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sürüngen türleri düşmanlarından bazı davranışlarıyla korunur. Örneğin bazı türler nisbeten kuvvetli ses çıkarmakla düşmanını kaçırmaya çalışır; nefesle ıslık gibi ses çıkaranlar yanında, pullarını birbirine sürterek ses çıkaranlar da vardır. Çıngıraklı yılanda ise kuyruk ucu sallanarak burada birbirine geçmiş keratin içi boş halkalardan ses çıkarılır. Bazı türler ölü taklidi yaparak korunmaya çalışır. Bazı türler de tehlike anında pis kokulu salgı çıkarır. Hatta ağzından kan kusan yılan türleri de mevcuttur. Kobra yılanı tehlike anında vücudun ön kısmını dikleştirir ve boyun kısmını da genişleterek heybetli şekilde saldırı pozisyonuna geçer. Bazı zehirsiz yılan türleri de, çok zehirli mercan yılanı desenini taklit ederek düşmanlarından korunmaya çalışır.

Kolay farkedilmemeleri amacıyla sürüngen türleri yaşadıkları ortamın rengine iyi uyum sağlamıştır. Örneğin *Langaha intermedia* adlı yılan ağaçlarda yaşar. Başının ucunda dal çıkıntısı gibi bir yapı vardır. Böylece de ağaçta farkedilmeleri oldukça zorlaşır.

Sürüngenler Antartika dışında Dünya'nın her tarafına yayılmışlardır. Keratin pullu dış derileri sayesinde kurak çöl ortamına da uyum sağlamışlardır. Sıcak bölgelerde daha fazla bulunan sürüngenler, yükseklere çıkıldıkça azalır. Tropik bölgelerde yaşayan sürüngenler bütün yıl aktif; ılıman ve soğuk bölgelerde ise kış uykusuna yatarlar. Sürüngenlerin günlük faaliyetleri de türlere göre değişir. Örneğin gündüz faal olanlar yanında, yalnız gece veya sabah ve akşam saatlerinde hareketli olanlar da mevcuttur.



Sürüngen türlerinin insanlarla ilişkileri diğer hayvan gruplarına göre oldukça değişik ve ilginçtir. Çünkü yılanlardan bir kısmı ile Heloderma cinsinden iki kertenkele türü zehirlidir. Bu nedenle de insanlık tarihi ile birlikte, yılanlarla insanların ilişkileri çok özel bir durum göstermektedir. Zehirli yılanlarda çenedeki küçük dişlerden başka büyük ve içi delikli zehir dişleri bulunur. Zehir dişindeki kanalın dip kısmına üst çenedeki zehir bezi bağlıdır. Yılan ısırdığında çene kaslarının otomatik kasılması ile zehir bezindeki zehir, zehir dişinin batırıldığı dokuya boşaltılır. Anlaşılacağı üzere bir yılanın zehirleyebilmesi için zehirdişini batırması gerekmektedir. Çatal ve yumuşak dilin zehirleme ile hiçbir ilgisi yoktur.

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zehirli yılanlar çok azdır. Zehirli olanlar, yılanların ancak yüzde onbeşi kadardır. Ayrıca yarı zehirli kabul edilen iki çeşit yılan dışındaki bütün zehirli yılan (engerek) türleri geceleri hareketlidir. Bu nedenle gündüzleri arazide dolaşırken zehirli yılan görme olasılığı hemen hemen yok gibidir. Ancak gece avlandıktan sonra dinlenen yılanlara sabah saatlerinde rastlanabilir. Böyle bir engerek, güneş ortamı iyice ısıtınca, bulunduğu yerden çok ağır hareketlerle ayrılıp gizleneceği yere gider. Buna karşılık gündüz görülen zehirsiz yılanlar çok hızlı hareketlerle ve büyük bir telaşla tehlikeli durumlardan uzaklaşmaya çalışır. Yani bu yılanların bütün çabası kendi canlarını kurtarmaya yöneliktir. Bazen de insanlara saldıracakmış gibi vaziyet alarak, insanların o bölgeden uzaklaşmasını sağlarlar. Böyle bir davranış bazıları tarafından korkudan yanlış yorumlanır ve yılanın kendilerini birkaç km kovaladığına inanırlar, bu durumu da heyecanla anlatırlar.



Zehirli yılanlarla zehirsiz olanları vücut yapılarına göre ayırmak oldukça zordur. Ancak Türkiye'deki zehirsiz yılanlarla zehirli yılanlar arasındaki farklar şöyle sıralanabilir: Zehirlilerde başın üstü pullarla örtülü (plaklarla değil), göz bebekleri dikey, anal plakları tek, kuyrukları kısa ve küt, bakılabiliyorsa en bariz özellikleri de üst çenede bir çift iri zehir dişlerinin bulunmasıdır. Ancak bu sayılan özelliklerle de zehirli ve zehirsiz yılanları birbirinden ayırmak çok kolay değildir.

Etkili zehire sahip iki kertenkele türü, Kuzey Amerika'da Meksika sınırında yaşar. Türkiye'de ise zehirli kertenkele türü bulunmaz; dolayısıyla Türkiye'de birçok bölgede yılana ağu verdiğine inanılan yeşil kertenkelenin zehirli olması düşünülemez.

Zehirli yılanların zehirleri etkileri bakımından ikiye ayrılır. Birincisi sinir sistemine zarar veren nörotoksik zehirler, ikincisi de kan ve dolaşım sistemini tahrip eden hemolitik zehirlerdir. Genel olarak kobra yılanının dahil olduğu Elapidae familyasına dahil yılanların zehirleri nörotoksiktir. Bu yılan türleri Türkiye'de bulunmaz. Türkiye'de de yaygın olan engerek yılanının zehiri kan yapısını bozucu özelliktedir. Sinir sistemini tahrip eden zehir ise daha çok acı vermektedir. Ayrıca kobra zehirinin daha çok etkili (öldürücü) olduğu kabul edilir. Nitekim Hindistan'da yılda 30 bin kişinin kobra ısırmasından öldüğü bilinmektedir.

Zehirli kertenkelelerin zehirleri de kobra yılanında olduğu gibi çok etkili ve öldürücüdür. Ancak zehir dişlerinin iyi gelişmemiş olması nedeniyle büyük bir tehlike teşkil etmezler.

Dünya'daki hiçbir zehirli yılan türü insanı görünce ona saldırıp zehirlemek istemez. Zehirli yılanların zehirleri, avlanma ve gerektiğinde de savunmada kullanılır. Üzerine basılmadıkça yahut bilerek veya bilmeyerek rahatsız edilmedikçe zehirli yılanların insanları ısırarak zehirlemeleri söz konusu değildir. Bu nedenle de yılanlardan fazla korkmaya (abartılarak) gerek kalmamaktadır. Yılanların olduğu yerde çalışmak gerekiyorsa, sağlam bir ayakkabı ile sert kumaştan bir pantolon giyerek emniyetli şekilde çalışma yapılabilir.



Zehirli yılan ısırdığında, ısırılan yerin kalbe doğru üst tarafından bir mendil veya kravatla nabız yitirilmeyecek şekilde sıkılır. Sonra ısırılan yer temizlenir ve keskin bir kesici ile burada boyuna yarıklar açılır. Bu yarıklardan zehirli lenf, vantuz veya ağızla emilir. Ağız içinde çürük diş veya yara olmamalıdır. Zehirli yılan ısırmasında en sağlam tedavi yolu hemen doktora giderek antiserum yaptırmaktır.



Diğer taraftan insanların sürüngen türlerinden çok değişik şekillerde yararlandıklarını da belirtmek gerekir. Örneğin yılanlar tarım ürünlerine zarar veren kemiricileri yiyerek fazla artmalarını önleyerek insanlara büyük yarar sağlar. Kertenkele türleri de böcek türlerini avlayarak, bunların fazla artıp çevreye zarar vermelerini önler. Başta timsah ve büyük yılan türlerinin derileri olmak üzere birçok sürüngen türünün derisinden insanların çok eskiden beri yararlandığı bilinmektedir. Bazı kaplumbağa ve yılan türlerinin etleri insanlar tarafından yenilmektedir.

İnsanlarla sürüngen ilişkilerinden en ilgi çekici olanı yılan oynatıcılığıdır. Yılan oynatıcıları kobra gibi çok zehirli yılanları oynatarak para kazanır. Aslında oynatıcının müzik eşliğinde kobra yılanını oynatmasının gerçekle hiçbir ilgisi yoktur. Çünkü yılanlar havadaki sesleri duymazlar, sağırdırlar. Yılan oynatıcısı flütle birlikte başını sağa sola sallayarak, yılanın da bu harekete karşılık vermesi sağlanır. Çünkü kobra hareket eden oynatıcının başına saldırmak üzere bulunduğu kaptan yukarıya dikleşir ve saldırı durumuna geçer. Ancak kobra ışıkta iyi göremediğinden, isabetli hamle yapabilmesi için başı ile oynatıcının hareketlerini izler. Böylece oynatılıyor gibi görünen yılan hareketlerinin müzikle hiçbir ilgisi olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak yılan oynatıcıları, kobra zehirinden korunmak için çok değişik yöntemler uygularlar.

İnsanlar arasında bazı sürüngen türlerinin kötülük sembolü haline getirildiği de bilinmektedir. Örneğin "koynumda yılan beslemişim" "yılan gibi" deyimleri halk arasında oldukça yaygındır. Ancak zehirli yılanlar zehirlerini yalnız avlanmak ve kendilerini korumakta kullanır. Zehirli yılanlarla birlikte bütün sürüngen türleri hakkında yanlış ve abartılı inanışlar bütün dünyada yaygındır. Gerçeğe tamamen aykırı inanışlar sonucunda yılan ve sürüngenler görüldükleri yerde öldürülmektedir. Ancak yavaş da olsa yılan ve sürüngenlerin doğa da bir denge unsuru olduğu anlaşılarak, öldürülmeme yoluna gidilmektedir. Hatta son zamanda Kıbrıs adasında narenciye bahçelerindeki farelerle biyolojik mücadele için bu bölgeye, helikopterle, toplatılmış karayılan bırakıldığını gazeteler haber olarak yazmıştır. Bu, sürüngen türlerinden biyolojik mücadelede de yararlanılabileceğinin iyi bir örneğidir.



Kaynaklar
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I, 1977.
Başoğlu, M., Baran İ.Türkiye Sürüngenleri. Kısım II Yılanlar, 1980.
Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III, Kısım II. Ankara, 1992.
Halliday, R., Adler K. The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Oxford, 1987.
Kuru, M. Omurgalı Hayvanlar. 1987.
Remane, A., ve Ark. Systematische Zoologie. 1986.

Eylül Ayında Gökyüzü

Murat Alev

Galaksimizin Merkezi



Yay bölgesi ve galaksimizin merkezi (Alt-ortadaki kırmızı leke Lagün Bulutsusu'dur.)

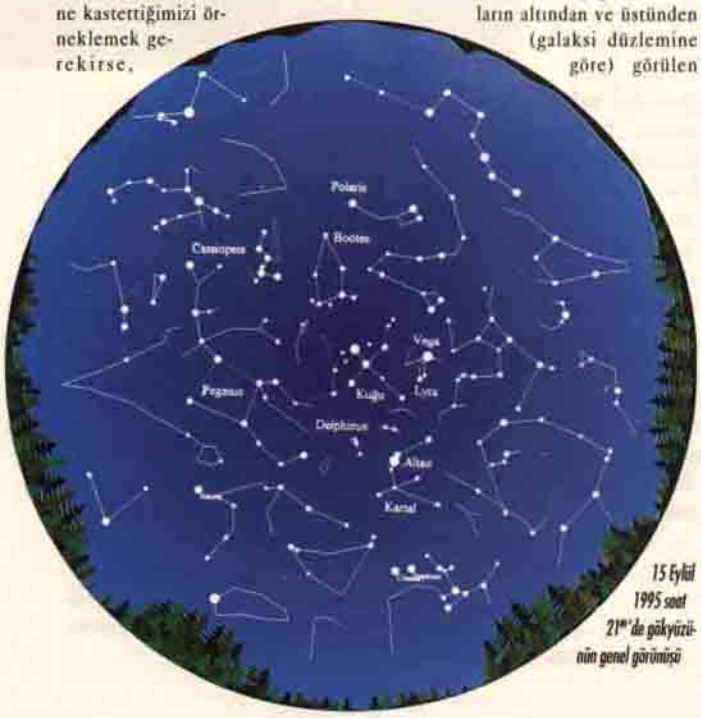
AKREP, (Scorpio) yıl boyunca değişik saatlerde güney yönünde hemen hemen en çok görülen takımyıldızlardan biridir. Zodyak kuşağı üzerinde yer alan 12 takımyıldızdan biri olduğundan 'burç' olarak adlandırılır. Kimi burçları oluşturan yıldızların (örneğin Yengeç) pek belirgin ve parlak olmamasına, dolayısıyla da takımyıldıza adını veren nesne ile ilişki kurmanın oldukça zor olmasına karşın Akrep'i hem gökyüzünde bulmak ve hem de takımyıldızın şeklini Akreple ilişkilendirmek oldukça kolaydır. Akrep içinde bulunduğumuz eylül ayında güney ufkuna yakın konumdadır. Kolları oluşturan yıldızlar ufka dik doğrultuda, gövdeyi oluşturan yıldızlarsa ufka paralel başlayıp aşağı doğru kıvrılan bir eğriyi izler. Akrebin gövdesinin ortasında kırmızımsı bir ışıkla parlayan Antares hemen dikkat çeker.

Akrep takımyıldızının hemen doğusunda, gene Zodyak kuşağı üzerinde Yay (Sagittarius) takımyıldızı (burcu) yer alır. Yay takımyıldızı hemen hemen mükemmel denecek kadar düzgün yapıda bir çaydanlığa benzer. Bu iki takımyıldız arasında da açık gecelerde son derece net görülebilen Samanyolu uzanır. İçinde yaşadığımız sarmal galaksi olan Samanyolu'nun merkezinin yönü de bu iki takımyıldız arasında bulunur.

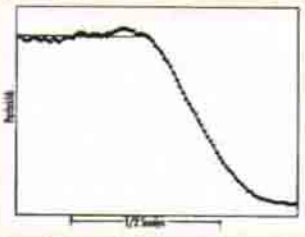
Merkez, gerçek Yay takımyıldızı parselinin içinde kalır. Merkezin Dünya'mıza uzaklığı aşağı yukarı 28 000 ışık yılıdır. Galaksi merkezinin gerçek yerinde, Sagittarius A West (Yay A Batı) adı verilen çok küçük ama güçlü bir radyo dalgaları ve kızılötesi ışınım kaynağı bulunmuştur. 'Küçük' sıfatından ne kastettiğimizi örneklemek gerekirse, kaynağın radyo interferometre (girişimölçer) ölçümleri sonucu elde edilen boyutları Güneş Sistemi'nden daha küçüktür.

Bu bölgede Samanyolu'nun daha parlak görünmesinin nedeni Yay takımyıldızı doğrultusunda daha çok sayıda yıldız olmasındandır. Bizimle galaksi merkezi arasında yer alan sarmal galaksi kolunun bize en fazla yaklaştığı bölge de Yay bölgesi olduğundan, burası aynı zamanda Samanyolu'nun en geniş bölgesidir. Sarmal kolun aşağısından ve yukarısından galaksimizin yaklaşık 30 000 ışık yılı uzaklıktaki merkezi bölgelerini gördüğümüzden parlaklığa bunun da katkısı olduğu söylenebilir.

Samanyolu'nun Yay önündeki bölgesinde pek çok tozlu ve karanlık bulutsu (nebula) yer alır. Bu nebulaların çoğunluğu galaksi merkez düzlemine 600 ışık yılından daha yakın bir şerit içinde bulunurlar. Sözü edilen yoğun bulutsuların altından ve üstünden (galaksi düzlemine göre) görülen yıldızlar yaşlı ve soğuk olduklarından kırmızımsı renklidir. Yay bölgesinde yer alan tipik bulutsulardan biri, resimde kırmızımsı bir leke olarak görülen Lagün (Lagoon) bulutsusudur. Çıplak gözle izlenebilecek gökyüzüne dönecek olursak, Antares'in, Akrep takımyıldızının en parlak yıldızı olduğundan söz etmiştik. Birinci kadirden oldukça parlak ve net kırmızı görünümlü olan Antares'in çıplak gözle izlenen görüntüsü, kırmızı gezegen Mars'a benzer. Yıldız, adını da buradan almıştır: Mars'ın rakibi, karşıtı anlamına gelen Anti-ares, zamanla Antares'e dönüştü. Antares ışık miktarı düzensiz olarak değişen bir değişken (variable) yıldızdır. Değişimin genliği yaklaşık bir kadir (2.5 kat) civarındadır ve ortalama değişim dönemi 1733 gündür. 3.4 açı saniyesi uzağında beş kadir daha sönük olan bir yoldaş yıldızı bulunur. Hızı, 7.25 yıllık dönemlerle düzenli bir değişme gösterdiğinden Antares'in bir çift yıldız sisteminin bir üyesi olduğunu çıkarıyoruz. Antares, görülmeyen ve yakın bir yoldaş yıldız çevresinde çok basık bir elips olan yörüngesinde dönmektedir.



15 Eylül 1995 saat 21[00]'de gökyüzünün genel görünüşü



Ay tarafından örtülen Antares'in ışığının azalışı

Sıcaklığı Güneş'imizinkinden düşük olmakla birlikte Antares, Güneş'ten 100 000 kat daha parlaktır. Nasıl bir elektrik ocağı fişten çekildiğinde tel soğurken parlaklığı gittikçe azalırsa, tüm cisimlerin de sıcaklığı azalırken yüzey parlaklıkları da azalır. Bu nedenle birim yüzey başına Antares'in parlaklığı Güneş'ten düşüktür. Yıldızın toplam olarak bu derece fazla ışık yayabilmesinin nedeni yüzey alanının çok büyük olmasıdır. Tayfına bakıldığında Antares'in bir süper dev yıldız olduğu anlaşılır. Kırmızı süper devler bilinen en büyük boyutlu yıldızlardır. Bununla birlikte yeryüzümüze, bu yıldızları disk biçiminde görebilmemizi sağlayacak ölçüde yakın hiçbir süper dev yıldız yoktur. Aslında disk olarak görülebilen tek yıldız Güneş'tir.

Antares'in gerçek büyüklüğü, çok şanslı bir raslantı sonucu saptanabilmiştir. Antares bir Zodyak kuşağı takımyıldızı (burç) olan Akrep'te yer alması nedeniyle gökyüzünde Güneş, Ay ve gezegenlerin yolu üzerinde bulunur. Bu nedenle yörüngesi üzerindeki hareketi sırasında Ay, yıldızın önünden geçip onu bir süre örtebilir, görülmesini engelleyebilir. Ay örtmesi (Lunar occultation) denilen bu olay sürekli olarak rastgele yıldızların başına gelir. Çoğu zaman yıldızlar uzak ve küçük olduklarından Ay tarafından örtülürken ışıkları birdenbire kesilir. Buna karşın örtülme sırasında Antares'in ışığının yavaş yavaş azaldığı görülür. Bunun nedeni de Antares'in diskinin göreceli olarak büyük olmasıdır. Şekilde, yaklaşık olarak saniyenin dörtte birinde gerçekleşen bir ay örtmesi sırasında Antares'in parlaklığının nasıl yavaş yavaş azaldığı görülüyor.

Örtme ölçümleri Antares'in 0.004 açı saniyesi çapında bir disk olarak görüldüğünü ortaya çıkardı. Bu, bir madeni paranın yaklaşık olarak 50 kilometre uzaktan görüldüğü açısal çapı ifade ediyor.

İçinde bulunduğumuz ay, Ay'ın evreleri şöyle:

1 Eylül - 30 Eylül ilk dördün
8 Eylül dolunay
15 Eylül son dördün
23 Eylül yeniay

Ay boyunca çıplak gözle izlenebilecek en önemli gezegen Satürn.

Eylül ortalarında Satürn'ün doğuş saati 18^{00}, meridyenden geçiş saati 23^{05}, batış zamanı ise 05^{20} civarında.

Türkiye Florası

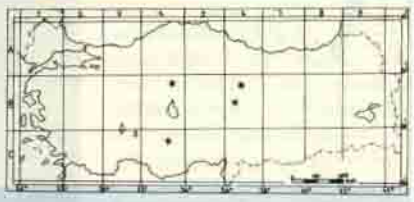
Salvia blepharoclaena
Labiatae - Lamiaceae/Ballıbabagiller



Adaçaylarının belki de en güzeli olan bu tür ilk olarak 1955 yılında Sivas'tan Huber-Morath tarafından toplanmış olup, 1957 yılında Hedge ve Huber- Morath bilim dünyasına tanıtmışlardır.

Bu bitki çok yıllık otsu olup tabanda odunsudur. Gövdeleri dik ve 10-30 cm boyundadır, sık salgılı tüylüdür. Yapraklar çoğunlukla tabanda toplanmıştır, parçalıdır, 3-5 çift teleksi yaprakçıklara sahiptir ve salgılı tüylüdür. Çiçekler çiçek sapı üzerinde dairesel olarak dizilmiştir ve her bir dairede 2-6 çiçek bulunur.

Çanak yaprakları birleşik huni şeklinde 20-24 mm boyundadır, yeşil veya mor renklidir, meyve zamanında çanak yaprak daha da uzar. Taç yapraklar birleşik iki dudaklıdır, genellikle beyaz renk hakimdir, alt dudakta menekşe renkli damarlar vardır. Çiçekleri oldukça iri olup 40-50 mm kadardır.

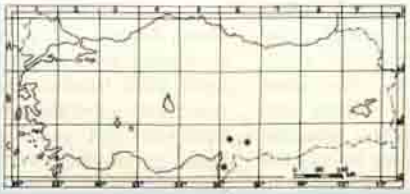


Çiçeklenme zamanı haziran- temmuz aylarıdır. İç Anadolu'da yayılış gösteren ülkemize özgü endemik bir türdür. Sivas, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri ve Karaman illerindeki bozkırlarda kalker ve serpantin anakayalarda 1000-1600 m ler arasında yetişmektedir. Asphodeline globufera, Ebenus laguroides var. laguroides, Astragalus condensatus, Stipa ehrenbergiana , S. holosericea, Thymus kotschyanus, t. sipyleus, silene nuncupunda gibi bitkilerle birlikte yaşarlar.

Bozkırlarda yetiştiği için aşırı otlatma olduğu taktirde türün geleceği tehlikeye girebilir.İri gösterişli beyaz çiçeklere sahip oldukları için süs bitkisi olarak yetiştirilebilir.Aynı zamanda gövde ve yaprakları salgılı tüylü olduğu için güzel kokulu uçucu yağlara da sahiptirler.

Bu türün yakın akrabası yine ülkemize özgü olan Salvia cadmica 'dır. S. cadmica 'dan yaprak saplarının silli ve yaprakların uç segmentinin dikdörtgenimsi elips şeklinde olmasıyla kolayca ayrılır.

Salvia indica L.
Labiatae - Lamiaceae/ Ballıbabagiller

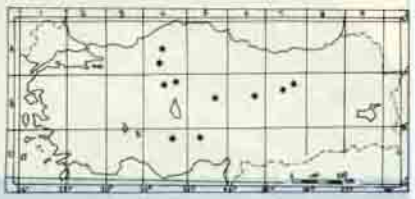




Bu tür 1753 yılında Linnaeus tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.Çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövde 1.5 m'ye kadar boylanabilir, üst kısımlarda dallıdır.

Gövdenin alt kısımları seyrek salgısız tüylü, üst kısımları ise salgılı tüylüdür. Yapraklar basit genişçe yumurta şeklindedir. Yaprak boyu 30 cm' ye,yaprak sapı da 10 cm'ye kadar çıkar.Gövde yaprakları sapsızdır. Çiçekler çiçek sapı üzerinde dairesel dizilmiştir ve her dairede 4-6 çiçek bulunur. Herbir çiçeğin sapı 2-4 mm ve diktir. Çanak yaprak çan şeklinde yaklaşık 10 mm boyunda sık salgılı tüylüdür. Taç yapraklar iki dudaklı olup yaklaşık 30 mm boyundadır. Üst dudak leylak, alt dudak koyu menekşe renginde ve kuvvetlice yandan basık, tüp beyaz ve kısadır. Çiçeklenme zamanı nisan- mayıs aylarıdır. Güneydoğu Anadolu, Amonoslar ve Kahramanmaraş çevrelerinde 100-1500 m'ler arasında yayılış gösteren bu tür aynı zamanda Lübnan, Kuzey Irak ve Batı Iran'da da bulunur. Kalker kayalıklarda ve meşe açıklıklarında yetişen bu türün çiçekleri üç farklı renk içerdikleri için oldukça gösterişlidir. Ülkemizde yetişen hiçbir adaçayı türü ile akrabalığı yoktur.

Salvia hypargeia Fisch.& Mey
Labiatae/Lamiaceae- Ballıbabagiller



Adaçayı olarak bilinen cinsin aromatik kokulu ve gösterişli bir türüdür. Bu tür ilk olarak 1849 yılında Kırşehir Kaman'dan Tchihatcheff tarafından toplanmış olup 1854 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Çok yıllık küme halinde bulunan bir bitkidir. Gövdesi dik ve kuvvetlidir, genellikle dalsızdır, 60 cm'ye kadar boylanabilir. Gövdenin alt kısımları yumuşak örümcek ağı şeklinde tüylü, üst kısımları ise salgılı tüylüdür. Yapraklar basit ve şeritsidir, genellikle tabanda toplanmıştır. Yaprakların üst kısmı yeşilimsi, alt kısmı beyaz yünsü tüylüdür. Yaprak kenarları hemen hemen düz olup 4-8 cm boyunda, 0.5-1 cm enindedir. Çiçek durumundaki her dairede 4-8 çiçek bulunur. Çiçeklerin sapları 2-3 mm ve hemen hemen diktir. Çanak yapraklar tüpsü olup çiçeklenmede yaklaşık 10 mm, meyvalanmada ise 12 mm' ye kadar çıkar, yünsü ve salgılı tüylüdür. Taç yapraklar yaklaşık 25 mm, mavimsi mordur, iki dudaklıdır, üst dudak orak şeklindedir.



Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz aylarıdır. İç Anadolu'da marnlı topraklar ile kızılçam ve tarla kenarlarında 800-2000 m'ler arasında yayılış gösteren endemik bir türdür.Orta Anadolu bozkırlarında ve tarla açıklıklarında yaygın olarak bulunan bu tür Helichrysum chionophilum, Salvia cryptantha, Galium incanum ssp. elatius, Thymus sipyleus , T. luecostomus, Campanula dambolliana, Asperula bornmuelleri gibi türlerle birlikte bulunurlar. Ülkemize özgü olan bu türün yayılış alanı geniş olduğundan şimdilik herhangi bir tehlike altında değildir.Çiçekleri gösterişli olduğu için peyzaj açısından İç Anadolu çevresinde kullanılabilir.

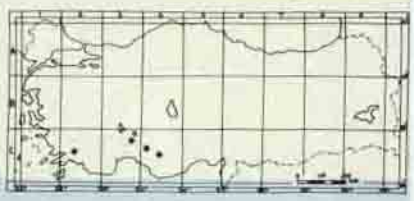
Bu tür ülkemizde, Gaziantep, Urfa, Diyarbakır, Mardin; ülkemiz dışında da Kuzey Irak ve Suriye'de yayılış gösteren Salvia montbretii Bentham türüne yakındır. Ancak S. montbretii'nin yaprakları daha geniş (1-2 cm) ve çanak yaprakları daha büyüktür (çiçeklenmede 15, meyvelenmede 18 cm).

Digitalis davisiana Heywood
Scrophulariaceae/Sığırkuyruğugiller



Yüksükotu diye bilinen bu cinsin iri sarı çiçekli gösterişli bir türüdür. Bu tür ilk olarak 1947 yılında Davis tarafından Alanya'nın kuzeyinden toplanmış olup 1949 yılında Heywood tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır.

Rizomlu çok yıllık otsu bir bitkidir. Gövde 30-70 cm, ince ve tüysüzdür. Gövdenin ortasında yer alan yapraklar şeritsiden mızraksıya kadar değişir, 7-12x 1-1.8 cm kadardır, tüysüzdür. Yaprak kenarları küçük testere dişlidir. Çiçek durumu salkım şeklindedir, çiçekler seyrek dizilişlidir, çiçek saplarının gövde ile birleştiği yerlerde salgı tüyleri vardır. Çanak yaprakların lopları yumurtamsıdan dikdörtgenimsiye kadar değişir, ucu küttür,salgılı tüylüdür, 3-4 mm boyundadır. Taç yapraklar açık sarı renkli 28-41x 14-20 mm kadar olup çan şeklindedir.

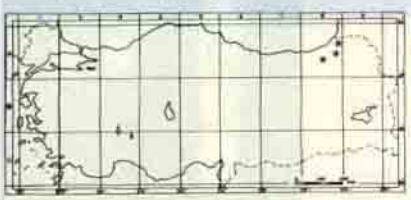


Çiçeklenme zamanı haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. Orta ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde ibreli ormanların altında, 570-1600 m'ler arasında kalker anakayaya sahip alanlarda yayılış gösteren ülkemize özgü endemik bir türdür. Çiçekleri iri olduğu için peyzaj açısından kullanılabilir. Şimdilik türün geleceği açısından bir tehlike yoktur.Bu tür Digitalis grandiflora'ya yakındır. Ancak D. grandiflora'nın yaprakları tüylü , çiçek durumu sık, çanak yapraklarının loblarının ucu sivridir.

Rhododendronungernii-OrmanGülü, Komar
Ericaceae/Fundagiller

Bu Orman Gülü (Komar) türü ilk olarak Ungern-Sternberg tarafından Artvin'den toplanmış olup Trautvetter tarafından 1884 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır. Herdem yeşil ve kokulu olan bu orman gülü türü çalı veya küçük ağaç formunda olup 7 m'ye kadar boylanabilir. Genç gövdeler tüylüdür. Yaprakları basittir, yaprak sapı 1-1.5 cm kadardır, yaprak ayası ters yumurtamsı olup 7.5-19 x 3-4.8 cm'dir, alt yüzü beyaz tüylü üst yüzü yeşildir, derimsidir. Çiçek durumunda 12-24 çiçek bulunur, çiçek sapları 3-4 cm ve sık salgılı tüylüdür. Çanak yaprakların lobları 4-9 mm kadardır. Taç yaprakları beyazdan açık gül rengine kadar değişir, koyu damarlara sahiptir, huni veya çan şeklindedir.

Taç yaprakların ağız kısmı yaklaşık 3 cm çapındadır, dışkısmı seyrek salgılı tüylüdür, tüp yaklaşık 2 cm, lob 1.5-2 cm kadar, lobların uç kısmı yuvarlak veya hafifce girintilidir. Erkek organ sayısı 10' dur. Yumurtalık sık salgılı ve salgısız tüylüdür. Meyvası kapsüldür ve kapsül boyu 1.2 cm kadardır. Çiçeklenme zamanı haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. Artvin, Rize ve Gürcistan' ın dağlık kesimlerinde yayılış gösteren bu tür Ladin (Picea orientalis), Kayın (Fagus orientalis) ve diğer orman gülleri ile birlikte bölgede oldukça güzel topluluklar oluştururlar. Derin ve organik maddelerce zengin toprakları tercih eden bu tür, 850-2200 m'ler arasında Artvin ve Rize' nin dağlık kesimlerinde yetişmekte olup rekabete dayanıklıdır. Güzel kokulu çiçeklere sahip oldukları için Karadeniz Bölgesi'nde peyzaj yönünden değerlendirilebilir. Zehirli bitkiler olduklarından arılar bu bitkilerden deli bal yapar.

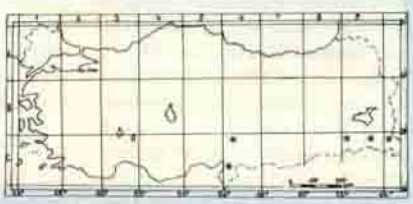




Iris kirkwoodii Chaudhary
Iridaceae/Süsengiller

Bu tür ilk olarak 1972 yılında Kirkwood ve Chaudhary tarafından Batı Suriye'den toplanmıştır. Aynı yıl Chaudhary tarafından diğer toplayıcı Kirkwood'in ismine izafeten bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Bitki çok yıllık, rizomlu 50-60 cm boyundadır. Yapraklar 6-7 adet olup genişliği 0.5-0.8 cm kadardır. Çiçek saplarını saran yaprakçıklar 6-12 cm kadardır.



Bu bitkilerde çanak ve taç yaprak ayırımı yoktur. Oldukça gösterişli çiçeklere sahiptirler. Çiçek altı parçadan oluşmuştur ve belirgin şekilde koyu mor veya menekşe rengindedir. Aynı zamanda mavi ve beyaz zemin üzerinde koyu benekler vardır.



Çiçeklenme zamanı nisan- mayıs aylarıdır. Batı Suriye, Amanoslar, Hatay ve Kahramanmaraş çevrelerinde kalker kayalık alanlarda, 750-1700 m' ler arasında yayılış gösteren bu tür, iri ve gösterişli çiçekleriyle peyzaj açısından son derece önemlidir

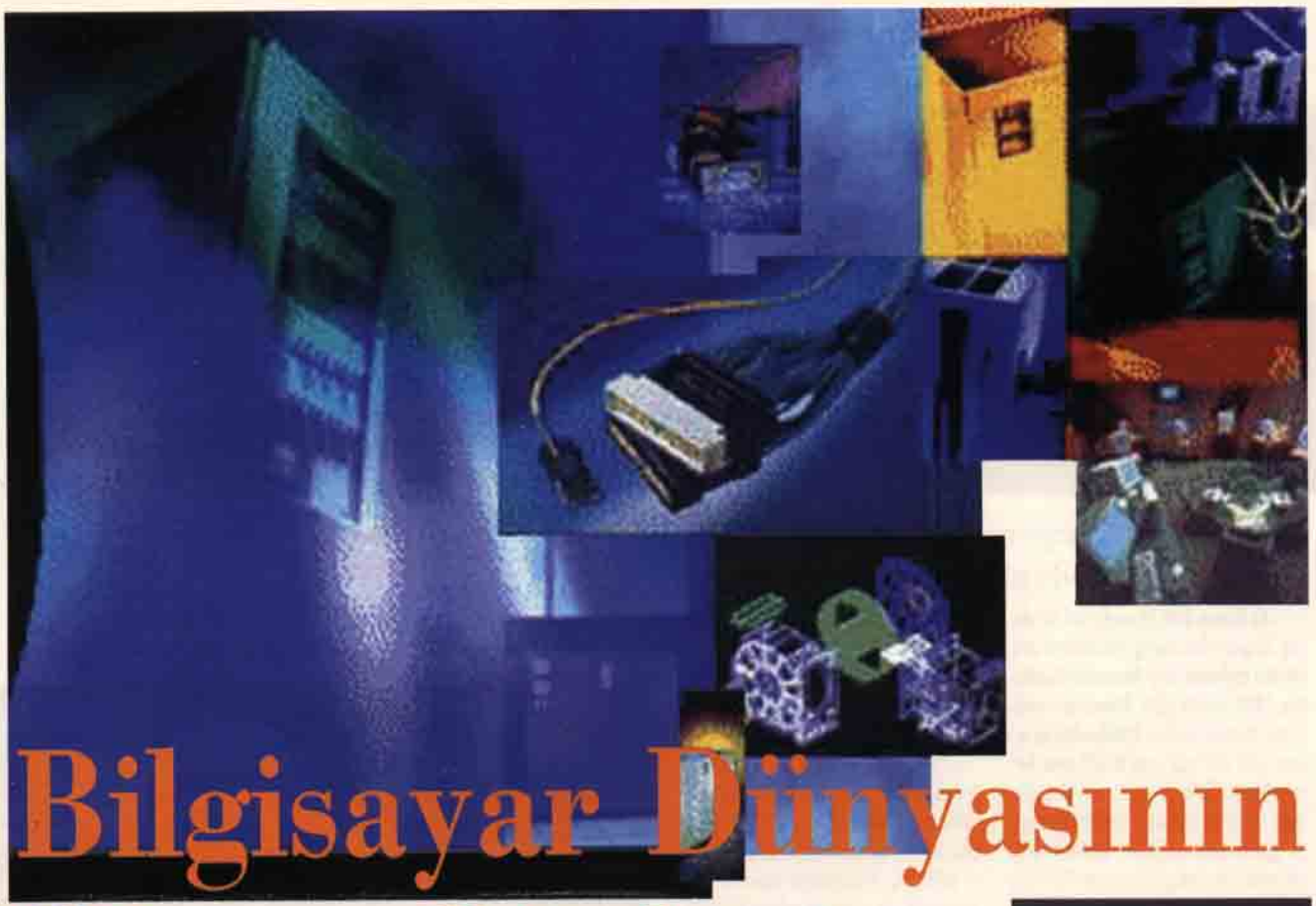
Genellikle gösterişli çiçekleriyle dikkati çeken süsenler park, bahçe ve mezarlıklarda çokca kullanılmaktadır. Ancak bu tür yaygın olmadığı için kullanılmamaktadır. Rizomlu oldukları için yetiştirilmesi de kolay olan bu türün peyzaja kazandırılması durumunda aranan bir süsen olacağı şüphesizdir.

Güneybatı Anadolu ve Kuzey Irak'ta yayılış gösteren Iris gatesii Foster türü ile yakın akrabalığı vardır. Ancak I. gatesii 'den mor renkli, kuvvetlice damarlı ve benekli çiçekleri ile kolayca ayrılır. I. gatesii 'de çiçekler küçük benekli ve krem renklidir.

H.Duman

Kaynak:
Davis,P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol.6,7,8, Edinburgh University Press, Edinburgh,1978-1984.

Sinan Göktepeli



Bilgisayar Dünyasının Süper Güçleri



Cray C90D. Vektör süper bilgisayarı

ABD'de 1990'da kabul edilen Temiz Hava Kanunu'nu uygulayabilmek için, politikaların belirlenmesi gerekliydi. Bu iş için North Carolina Supercomputing Center (NCSC), hava kalitesini arttırmak amacıyla alınması gereken kararları ve bunların sonuçlarını inceleyen bir program yazdı. Bu program karar ve sonuç dizilerini zamana bağımlı olarak incelemek zorunda olduğundan, bir iş istasyonunda çalışmasını beklemek, bu kararları alıp uygulamaya koymaktan çok daha kısa sürmeyecekti. Bir Cray Research süperbilgisayarında çalıştırılan programın başarısını takiben, NCSC çalışanları, yeni ve çok daha güçlü bir CRAI T90 süperbilgisayarı ile tüm ekosistemdeki çevre etkilerini incelemeye karar verdiler. Hava, su ve toprağın temiz kalması için gereken şartları incelerken, çevrenin sağlığa yaptığı etkiler ve sosyo-ekonomik durumlar da yapılacak modellere işlenecek.

Minnesota Supercomputer Center tarafından yapılan bir başka çalışma ise farklı birkaç süperbilgisayarın bir arada kullanılması bakımından oldukça ilgi çekiciydi. Bu çalışmada dünya kabuğunun altındaki mağmada ısı iletimi ve bu sırada yaptığı hareketler inceleniyor. Thinking Machines Corp. CM-5 A bilgisayarında yapılan hesaplamalarla, kabuğun altındaki ısı iletimi modelleniyor. Ardından bir CRAI-2 ile buraya parçacıklar enjekte ediliyor ve bunların akışkan içindeki hareketleri inceleniyor. Son olarak yine bir Thinking Machines Corp. ürünü olan CM-200 ile elde edilen veriler üç boyuta aktarılıyor ve bir Silicon Graphics iş istasyonunda, bu modeller ekranda bir hareket şeklinde gözleniyor.

Bu tip çalışmalar dışında süperbilgisayarlar, günlük hayatta sözünü ettiğimiz ya da kullandığımız makinelerin tasarımında oldukça yoğun şekilde kullanılmaktadır. Uzay mekiğinden arabalara, uçaklardan buzdolaplarına ve bankacılık işlemlerine kadar uzanan alanlarda süperbilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır.

İlk süperbilgisayarlar vektör tipi çok işlemcili makinelerdi (Bkz. Bilgisayar Dünyası, Bilim ve Teknik 1995). Bunlar, ana işlemciler tarafından kontrol edilen sadece matematiksel işlem yapan özel amaçlı işlemcilerden oluşuyordu. 1980'lerin başlarında ortaya çıkan paralel bilgisayarlar, birçok merkezi işlem biriminin (Central Processing Unit: CPU) çok hızlı veri iletim yollarıyla (data bus) birbirlerine bağlanmasından oluşuyordu. Bunlar, 1980'lerin sonlarında vektör süper bilgisayarlarına yetişen, hatta geçebilen hesaplama güçleriyle piyasaya çıktılar. Son zamanlarda, iş istasyonu üreticileri de güçlü iş istasyonu CPU'larının paralel bağlanmasıyla ortaya çıkan çokişlemcilerle, süperbilgisayar pazarının ucuz ve daha düşük işlem kapasiteli kısmına göz dikti.

Son 30 yıl içinde entegre devre teknolojisindeki gelişmelerle bilgisayar sistemlerinin performansları ve kapasiteleri oldukça arttı. Transistörlerin ve ara kabloların sürekli küçülmeleri ile bir silikon çipe konulabilen transistör sayısı, 1982'deki 35,000 rakamından günümüzün 3,5 milyonuna ulaştı. Küçülmenin etkisi kendini bilgi iletiminde de gösterdi; böylece çiplerin bilgi işleyebilme hızları da arttı. Günümüzün yüksek performanslı bilgisayarlarının tasarımcıları da bu teknolojik gelişmelerini kullanarak, daha güçlü sistemler yaratmaya çalışıyorlar. Ancak, bu hedefe giderken yukarıda belirtilen iki farklı yolun kullanılıyor olması, bu alanda çok büyük bir rekabetin başlamasına yol açtı.

Hafıza Sistemleri

Bir süperbilgisayarın en çok ihtiyaç duyacağı şeylerden biri, hızlı bir hafıza ve bu hafızaya giden "geniş" bilgi yollarıdır. Özellikle işlemci başına 1 Gigabyte'a kadar hafıza kullanıldığı örnekler vardır.

Hafıza teknolojisi iki ana tipte hafıza sunmaktadır: Dinamik Random Ulaşımlı Hafıza (Dynamic Random Access Memory: DRAM) ve Statik Random Ulaşımlı Hafıza (SRAM). SRAM'ler, yüksek hızlı hafıza ulaşımını sağlamak için tasarımlanmışlardır. DRAM'ler ise, daha genel bir tabana (PC, Mac, iş istasyonu, yazıcı) hitap eden, çok daha yavaş ve daha ucuz hafıza birimleridir. SRAM'de saklanan her bit bilgi için 6 transistör kullanılıyorken, DRAM'de bu1'dir (bu da aradaki fiyat farkının en kolay gözüken nedenlerinden biridir zaten). Ancak, performansın harcanan paradan çok daha önemli olması nedeniyle, SRAM süperbilgisayarlarda en çok tercih edilen hafıza türüdür.

Bilgisayardaki hafızada bilgi saklama ve hafızadan bilgi alma talepleri, hem komutlar hem de veriler için yapılır. Uygulamalarda, komut ve verilerin yapıları oldukça farklılaşmıştır. Bu sayede hafıza sisteminin uygun şekilde kullanılması mümkün olmaktadır. Aynı zamanda, programlar çalışırken, bazı noktaları bir süre çok kullanılır. Böylesi geçici noktasallıklar, programın içinde yer alan bazı bölümlerin tekrar tekrar çalışmasını isteyen döngüler ve benzeri işlemler nedeniyle ortaya çıkar. Geçici noktasallıktan yararlanmanın en kolay yolu, onu hafızanın kolay erişilebilir bir yerinde tutmaktır.

Ucuz ama yavaş DRAM'leri kullanmayı hedefleyen düşük fiyatlı sistemler için bu tip noktasallıklar bir miktar kolaylık sağlamaktadır. Hafıza sisteminin öncelik sırasına sahip çeşitli katmanlardan oluşturulması ve en çok kullanılan bilgilerin en yüksek önceliğe sahip kısımda saklanması, hafıza erişim hızını oldukça arttırmıştır. CPU'ya yakın, küçük, pahalı ve hızlı hafıza katmanlarında o sürede çok kullanılan bilgiler saklanmaktadır. En uzak noktada ise, en ucuz ve en büyük tabaka olan DRAM'ler bulunmaktadır. Ondan önce ikinci seviye ön hafıza yer almaktadır. Birinci seviye ön hafıza ve en yüksek önceliğe sahip register ise, CPU çipinin içinde yer alır. Bu tip bir hafıza sisteminin en önemli dezavantajı hafıza ile CPU arasındaki hattın bant genişliğinin düşük olmasıdır. Aynı zamanda iyi bir noktasallık göstermeyen veri ve programların işlenmesinde de önemli yavaşlamalar olmaktadır. Bu çok seviyeli yapı, ucuz çokişlemciler de üreten iş istasyonu üreticilerinin yüksek performansa ulaşmalarını engelleyen bir faktör olmaktadır.

Vektör bilgisayarlar da, genelde ön hafıza kullanmamakla birlikte, bir çeşit hafıza hiyerarşisine sahiptirler. Ön hafıza yerine bir vektör register seti kullanılmakta ve çeşitli komutlarla ana hafızadaki vektörler, yüksek bant genişliğindeki hatlarla bu register'lara aktarılmaktadır. Böylece hafızadaki bir vektör parçası oldukça süratli bir şekilde CPU'ya alınmakta ve orada işlenmektedir.

İletim Yolları

Bir süperbilgisayarın hızını etkileyen etkenlerden biri de işlemcilerin hafıza, sabit disk ve diğer birimlerle olan iletişim hızıdır. İşlemci sayısı arttıkça, bilgi yollarının kullanımı artmaktadır. Bu nedenle, bir sisteme eklenen her işlemci başına elde edilen performans artışı düşmektedir. İşlemcilerin tüm bilgi iletimi işlemleri için kullandıkları veri iletim yollarının bant genişliğini bir şekilde arttırmak önemli bir noktadır. Ancak, daha fazla iletim yolu, daha fazla kabloya ihtiyaç duyulması anlamına geliyor. 16 işlemcili bir CRAI C90 bilgisayarda çeşitli bilgi iletişim sistemleri için 50 km'ye yakın kablo kullanılmıştı. Cray Research'ın yeni geliştirdiği bir sistemle kablo yerine eZIF (electrically activated, zero-insertion-force: elektrikle aktive edilen, sıfır giriş güçlü) bağlantılar kullanılıyor. Bu sayede CPU ile hafıza arasındaki veri yollarının bant genişlikleri bazı tiplerde 800 Gigabyte/saniye'ye kadar ulaşmaktadır.

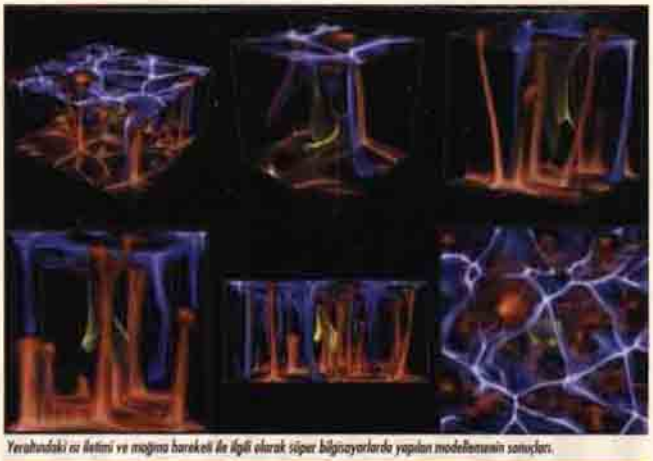
Tek bir sabit disk yerine bir sabit disk sistemi kullanılarak oradan yapılması gereken I/O işlemleri de büyük ölçüde hızlandırılmaktadır.

CPU'lar

Bir çokişlemciyle bir vektör makinesinin arasındaki en büyük fark CPU yapılarındadır. Çokişlemcinin ortak veya ayrı hafızaya ulaşan güçlü CPU'ları vardır. Bunlar, genellikle RISC teknolojisi ile üretilmiş işlemcilerdir. Tam anlamıyla diğer işlemcilerden bağımsız olabilmektedirler. Sun Sparc, Mips R serisi, HP PA-RISC, DEC Alpha gibi birçok iş istasyonunda kullanılan mikroişlemci CPU'lar, bu tip makinelerde de kullanılmaktadır. Bu işlemciler çok yüksek saat hızlarında (300 MHz'e ulaşılmak üzere) çalışmaktadırlar. Hewlett-Packard 1 GigaFLOPS (saniyede 1 milyar kayan nokta işlem) performansa erişecek ilk mikroişlemci olan HP PA-RISC 8000'i gelecek yıl piyasaya sürmeye hazırlanıyor.



Hitacchi HDS GX800 su soğutmalı paralel vektör bilgisayarı



Yerahındaki oz iletimi ve mağma hareketi ile ilgili olarak süper bilgisayarlarda yapılan modellemenin sonuçları.



Modellemede kullanılan bilgisayar sistemi (üç süper bilgisayar ve bir iş istasyonu. Bilgisayarların isimlerinin altında her bir kare için gereken hesaplama zamanı belirtilmiştir.

Vektör makinelerde durum biraz daha farklıdır. Merkezi işlemcinin etrafındaki basit mantık işlemcilerinden oluşan sistem tek CPU'su bir ana, birçok da yardımcı işlemciye sahiptir. Vektör işlemciler de, bir çokişlemci gibi paralel kullanılabilmektedirler. Bu tip makinelerin ana kartları da oldukça farklı olmaktadır. 52 katlı bir ana kart üzerinde bulunan tek bir Cray T90 CPU'su ile saniyede 1.8 GigaFLOPS performansı yakalamak mümkün olmaktadır (tek CPU'lu Cray T90'ın fiyatının 2.5 milyon dolar olduğunu belirtmekte fayda var).

Optimizasyon

Süperbilgisayar kullanan kişinin güçlü bir iş istasyonundan alacağı verimden daha fazlasını elde etmesi için, bilgisayarın yapısına uygun bir programlamaya ihtiyacı vardır. Kaynaklar derlenmeden önce ve derleme sırasında, bilgisayar bazı ön programlarla bilgisayar bunları kendi yapısına uygun şekle getirebilmektedir. Bu şekilde optimize edilmiş bir program, orijinal haline göre 10 kat daha hızlı çalışabilmektedir. Örneğin, üçlü bir döngü içindeki A(x,y,z) serisinin, A(x) serisine dönüştürülerek tek döngü ile işlenmesi ile, bir vektör makineden alınacak performans büyük ölçüde artacaktır.

Performans

Oldukça büyük miktarda bir paraya (birkaç yüz bin dolardan, birkaç milyon dolara) mal olacak bir süperbilgisayarın seçimi için, alıcı kuruluş herhalde elindeki paraya alabileceği en yüksek performanslı sistemi seçmeye çalışacaktır. Bu nedenle, benchmark adı verilen çeşitli performans testleri ile makinelerin güçleri ölçülmektedir.

Benchmark'ların en çok kullanılan birimi FLOPS ve en yaygın olarak kullanılanı ise, Linpack matris benchmarklarıdır. Bunun dışında, süperbilgisayarların yaratılmasının nedeni olan nükleer enerji teknolojisi hesaplamaları için kullanılan bilgisayar programları da performans ölçümleri için tercih edilen bir yöntem olmuştur.

Bu performans sonuçlarına göre, günümüzün önemli markalarının en hızlı bilgisayarlarından bazıları şöyle sıralanabilir:

Hitachi s-3800/180, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 8000 MFLOPS/saniye

NEC SX 3/14, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 5500 MFLOPS/saniye

Fujitsu VPP500, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 1600 MFLOPS/saniye

Cray T90, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 1800 MFLOPS/saniye

Cray C90, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 952 MFLOPS/saniye

Convex C4/XA 1, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 810 MFLOPS/saniye

BM ES/9000-711, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 563 MFLOPS/saniye

Silicon Graphics Power Challenge XL, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 360 MFLOPS/saniye

Tabii bu sonuçlara hiçbir denemede erişilmemiştir. Bir Linpack benchmark çalışmasında bu sayıların dörtte biri civarında bir sonuç elde edilebilmektedir. Belirtilmesi gereken bir başka nokta ise, bu bilgisayarın genelde birden çok (bazı modellerde 64'e, bazılarında ise çok daha fazlasına kadar) işlemci kullanılmakta olduğudur.

Kaynaklar:
Bailey, David H., Misleading Performance Reporting in the Supercomputing Field.
Burnette, David, Cray's Affordable Vector Monster.
Dongarra, Jack J., Performance of Various Computers Using Standard Linear Equations Software.
http://www.cray.com
http://www.hp.com
http://www.ibm.com
http://www.sgi.com

Babür Eryalçın

İletişim, Bilgisayar, Elektronik



İLETİŞİM ya da başka bir deyişle haberleşme, insanın ortaya çıkışından bu yana en doğal ihtiyaçlarından biri olmuştur şeklindeki inanç son derece yaygındır. Bilinen en basit haberleşme olarak, mimik ve vücut hareketleriyle iletişim kurma kabul edilir. Bu tür iletişim kurma çabalarına en güzel örnek bebeklerdir. Daha sonraları gelişim gereği sesler taklit edilmiştir. Doğal gelişime bağlı olarak çeşitli basit kelimelerle konuşma olgusu ortaya çıkmış ve süreç içinde gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Aslında bu gelişimin kesin hatları hem tam olarak bilinememektedir, hem de bu yazının kapsamında değildir; ancak, en basitten karmaşığa doğru gelişen iletişimin ilk yapı taşları olarak kabul edilebilir. Daha sonraları gelişen konuşma, yani dil, iletişimi kolaylaştırmış; ancak, süreç içinde mesafelerin artması, yeni iletişim yollarının bulunmasını zorunlu kılmıştır. İlkel kavimlere baktığımızda, kullanılan tamtamlar ya da dumanla haberleşme günümüz elektroniğinde kullanılan dijital elektroniğe benzetilebilir. Hatta elektriğin haberleşme için kullanılması sonucu ortaya çıkan Mors alfabesi de bir anlamda bu ilkel haberleşme çeşitlerinin teknolojik bir uzantısıdır. Uzun mesafe haberleşmesinde kullanılan en ilginç yollardan biri de, tarihte rastladığımız, belli aralıklarla inşa edilmiş kuleler arasındaki haberleşmedir. Bunun için temel koşul en az bir kulenin iki zıt yöndeki kuleleri görmesidir. Buna göre herhangi bir tehlike anında kuleler zincirinin başında bulunan kulede yakılan ateş, bir sonraki kuledekiler tarafından görülmekte, daha sonra ikinci kulede yakılan ikinci bir ateşi üçüncü kuledekiler görmekte ve o da bir ateş yakmakta, daha sonra bir sonraki ve diğer bir sonraki şeklinde kurulan zincirle mesaj çok kısa zamanda merkeze iletilmekteydi. Böylece herhangi bir düşman baskını en kısa zamanda merkeze bildirilmekteydi. Bunu, bir anlamda, bilgisayarlar arası veri transferinde kullanılan tekniğin en ilkel hali olarak görebiliriz. Özellikle ayna kullanılarak güneş ışınlarının yansıtılması yoluyla elde edilen ve kullanan kişilerin kendi belirledikleri bir kod düzeniyle yapılan haberleşme de, hem ilkel haberleşmenin bir uzantısı, hem de modern iletişimin bir başka kilometre taşıdır. Hatta günümüz iletişiminin eriştiği modernliğe rağmen, halen dünyanın bazı yörelerinde kullanılan bazı haberleşme yöntemleri kendi başlarına son derece ilginçtir. Bunlardan en ilginçlerinden birine, Karadeniz yöresindeki bazı köylerde rastlanmaktadır. Buna göre yöre halkı daha henüz çocukken öğrendikleri farklı bir ıslık çalma yöntemiyle haberleşmektedir. Böylece kendi oluşturdukları özel bir ıslıklaşmayla kısa sürede iletişim kurabilmektedirler. Örneğin, yakın fakat farklı iki tepe üzerine kurulmuş köyün halkı haberleşmek için ya vadiye inip karşı tarafa geçecek ya da daha kullanışlı bir haberleşme geliştirecekti. Bağırmak her zaman sorunu çözmez ve çok daha zordur; fakat çok daha tiz bir ses çok uzaklardan bile duyulur. Islık bu işin çözümü olmuştur. Aynı yöntemin bir benzeri, çobanlar arası haberleşmede de kullanılmaktadır. Aslında yüzlerce çeşit farklı ve tarihte yerini almış belli toplumlarca kullanılmış ya da halen kullanılmakta olan pek çok iletişim yöntemi mevcuttur. Ancak bunların hepsini burada anlatabilmek ne yazık ki olanaksızdır.

Günümüzde iletişimin dünyanın tümünü içine alan bir boyuta ulaştığı, hatta atmosfer dışına çıktığı bir dönemde, ilkel haberleşme yöntemleri halen kullanılsa da, haberleşme hemen herşeyde olduğu gibi tamamen elektroniğin egemenliği altına girmiştir. Özellikle elektriğin haberleşmede kullanılması Mors alfabesiyle başlamıştır. Temel olarak en önemli yaklaşım ve sonuç, iletilmek istenen mesajın Mors alfabesi kullanılarak bir seri uzun-kısa elektrik darbesi haline getirilmesi olgusudur. Halen pek çok alanda kullanılmakta olan bu yöntem dijital sinyallerin de bir anlamda ilkel bir benzeridir. Hatta alfabe gereği bir harfin birden çok uzun-kısa sinyalle tanımlanması, özellikle bilgisayar iletişiminde kullanılan bilgi ya da veri transferine benzetilebilir. Fakat iki sistemin arasındaki en önemli ve ayırıcı fark, bilgisayardaki bilgilerin belirli bir sayıda kodlanmış bilgiyi içermesiyken Mors alfabesindeki tanım kodlarının uzunluğunun değişebilmesidir.

Özellikle elektronik olarak bilgi iletmenin en kolay yolu, sesin (ya da sinyalin) analog olarak doğrudan iletilmesidir (ancak uzun mesafelerin aşılmasının gerektiği durumlarda, sinyalin güçlendirilmesi için kullanılan devrelerden kaynaklanan elektronik gürültüden meydana gelen büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır). Bu, telefonun icadıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Ancak günümüzde telefon konuşmaları bile analogdan dijitale çevirilmekte, iletilmekte, daha sonra tekrar analog bir sinyale dönüştürülmekte ya da çok gelişmiş dijital sistemlerle doğrudan alıcıya gönderilmektedir. Bu tür dijital sistemlerde bit sayısı çok yüksek tutulduğu için başlangıçtaki analog bilgiye çok yakın bir sonuç elde edildiğinden, gerçeğinden hemen hiç ayırt edilememektedir. Bu tür bir işlemin nedeni

Kısa Kısa Elektronik...

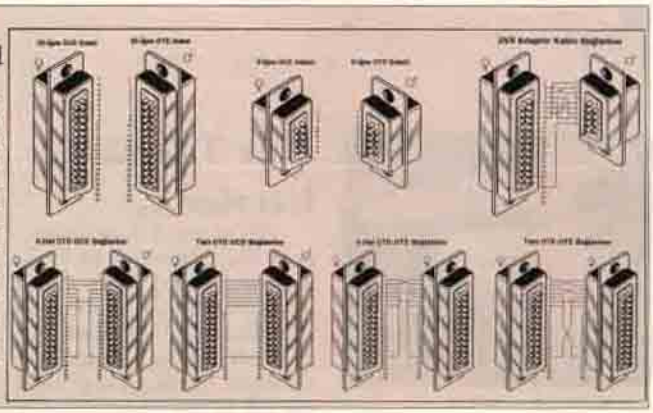
ASCII Kod Tablosu

Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler
0000000	NUL	0010000	DLE	0100000	@	0110000	`
0000001	SOH	0010001	!	0100001	A	0110001	a
0000010	STX	0010010	"	0100010	B	0110010	b
0000011	ETX	0010011	#	0100011	C	0110011	c
0000100	EOT	0010100	$	0100100	D	0110100	d
0000101	ENQ	0010101	%	0100101	E	0110101	e
0000110	ACK	0010110	&	0100110	F	0110110	f
0000111	BEL	0010111	'	0100111	G	0110111	g
0001000	BS	0011000	(	0101000	H	0111000	h
0001001	HT	0011001	)	0101001	I	0111001	i
0001010	LF	0011010	*	0101010	J	0111010	j
0001011	VT	0011011	+	0101011	K	0111011	k
0001100	FF	0011100	,	0101100	L	0111100	l
0001101	CR	0011101	-	0101101	M	0111101	m
0001110	SO	0011110	.	0101110	N	0111110	n
0001111	SI	0011111	/	0101111	O	0111111	o
0010000	DLE	0100000	0	0110000	P	1000000	p
0010001	DC1	0100001	1	0110001	Q	1000001	q
0010010	DC2	0100010	2	0110010	R	1000010	r
0010011	DC3	0100011	3	0110011	S	1000011	s
0010100	DC4	0100100	4	0110100	T	1000100	t
0010101	NAK	0100101	5	0110101	U	1000101	u
0010110	SYN	0100110	6	0110110	V	1000110	v
0010111	ETB	0100111	7	0110111	W	1000111	w
0011000	CAN	0101000	8	0111000	X	1001000	x
0011001	EM	0101001	9	0111001	Y	1001001	y
0011010	SUB	0101010	:	0111010	Z	1001010	z
0011011	ESC	0101011	;	0111011	[	1001011	{
0011100	FS	0101100	<	0111100	\	1001100	|
0011101	GS	0101101	=	0111101	]	1001101	}
0011110	RS	0101110	>	0111110	^	1001110	~
0011111	US	0101111	?	0111111	_	1001111	DEL

Bu sayımızda doğrudan elektronikle ilgili olmasa da bazı araştırmacılara yardım olabileceğini düşündüğümüz, bilgisayarlarda ve benzeri sistemlerde kullanılan ASCII (American Standart Code for Information Interchange, Bilgi Değişimi için American Kod Standartı) karakter kod tablosunu veriyoruz. Tablo içinde bulunan İngilizce katşılıklar bilgisayar terminolojisine ait olduğu için Türkçe'ye çevrilmeden verilmiştir. Ayrıca tabloda bulunan karşılıklar binary karşılaklar olup "hexadecimal" (onaltılık) veya "decimal" (ondalık) karşılıkları rahatlıkla hesaplanabilir ya da bunları içeren tablolar çeşitli kaynaklardan elde edilebilir.

Elektronik Notları

RS232 bağlantısında en yaygın kullanılan standart bağlantılardan en önemli birkaç tanesi bu bölümde verilmiştir. Genel olarak benzerlik gösterse de, küçük farklılıkları olan bağlantı şekilleri de bulunmaktadır. Şekillerde verilen DTE bağlantı noktası "Data Terminal Equipment" (Veri Terminal Donanımı), DCE bağlantı noktası "Data Circuit-terminating Equipment" (Veri devre-sonlayıcı donanımı) karşılıklarının kısaltmalarıdır. Genelde DTE, karşı bilgisayar, terminal, yazıcı ve benzeri aletlerin bulunduğu noktaları; DCE ise, modem benzeri elektronik sistemlerin bulunduğu noktaları tanımlamaktadır.

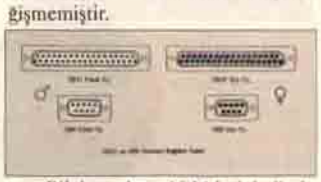


ise dijital bir sinyalin karmaşıkmış gibi gözükse bile analog sinyalde çok daha basit olmasından kaynaklanmaktadır. Buna göre örneğin analog bir sinyal sürekli olduğu için hemen her türlü ortamdan gürültü kapabilmekte, böylece basit fizik yasaları gereği değişime uğrayabilmektedir; fakat dijital bir bilgi, sadece kodlanmış olarak 0 ve 1 sayılarından oluşan bir bilgi (ya da sinyal) içerdiği için hemen her türlü gürültü yok edilebilmekte, başlangıçtaki mesaja karşılık gelen veri hemen hiç değişmeden rahatlıkla iletilmektedir. Herşeyin ötesinde dijital bir bilgiyi iletmek, iletirken ortaya çıkan enerji kayıplarını gidermek açısından son derece kolaydır.

Dijital olarak bir bilgiyi iletmenin en kolay yolu, kodlanmış bilgiyi birbiri ardına, bir anlamda kaydıraraK göndermektir. Bu tür bir uygulamanın en yaygın ve belirgin örneğini elektronik reklam tabelalarında görmekteyiz. Buna göre sistemde sıralanmış kodlar önce belirli bir yerde depolanmaktadır. Daha sonra birbiri ardına kayan bu kodlar, "Decoder" yani kod çözücüden geçerek, harfleri ya da şekillerin genelde ledlerden oluşan ekranda oluşturulması sağlanır. Bu kodlar birbiri ardına geldiği için yazı ekranın bir yanından öbür yanına kayarak geçer. Aslında bu olay birbiri ardına çözümlenen kodlardan başka birşey değildir. Akan reklam yazılarının benzer çalışma prensipleri olmasına karşın bazı daha gelişmiş olanlarında elbette farklı özellikler de bulunmaktadır.

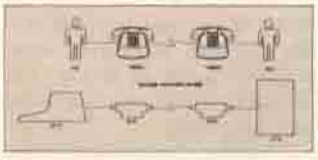
Bilgisayarların çalışma prensipleri de aslında çok farklı değildir. İşte bu nedenden dolayıdır ki pek çok eski programlama dili yazılırken satır numarası gerektirmektedir. Bilgisayar çalışırken tüm bilgiler belirli bir sıra ile çözümlenir, iletilir, alınır, işlenir vs... Ancak günümüzde bu kavram da yavaş yavaş anlamını yitirmeye başlamıştır. Buna göre bilgisayarın beynini oluşturan işlemci, özel işletim sistemleriyle birlikte belirli bölümlere ayrılmakta, bu bölümler bir anlamda kendi başlarına çalışmakta, birbirleriyle iletişim kurmakta, sonuçta beynin çalışma şekline benzer bir şekilde sonuçlara ulaşılmaktadır. Ancak temel olgu olan işin sırayla yapılması, her bir parça için geçerliyse de bütününde bir anlamda bu olgu geçerliliğini yitirmiş gibi görünmektedir. Örneğin Macintosh bilgisayarlar özellikle bu tür çalışan bir işletim sistemi kullandığı için aynı anda pek çok iş bu makineler yardımıyla aynı anda yapılabilmektedir. Ayrıca birbirine bağlanmış bilgisayar sistemlerinde yaygın olarak kullanımı artan Unix işletim sistemi de işlemciyi benzer bir hale getirmektedir.

Bütün ne olursa olsun dijital elektroniğin mantığı gereği bütün işlemler sıra ile yapılmak zorundadır. Çünkü bilginin transferi ya da işlemi sırasında belirli bir saat salınımı kullanılmaktadır. Bu salınım genelde belirli aralıklardan oluşan, kare dalga şeklinde bir sinyaldir. Kullanılan kod ise 0 ve 1 değerlerine karşılık gelen; kullanılan sistemin elektronik entegre yapısına ve tasarımına bağlı olarak belirli bir voltaj değeridir. Bu nedenle sistem ne olursa olsun temelde birbiri ardına yapılan işlemlerden oluşur. İşte bu nedenledir ki bilgisayarlar tüm işlemleri birbiri ardına yapılan toplamalarla oluşturur. Günümüzde özellikle dijital alanında pek çok değişim olmasına karşın temel yapı ve mantık hemen hiç değişmemiştir.



Bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurması da açıklamaya çalıştığımız temel ilkelerin benzeri bir yapı üzerine kurulmuştur. Buna göre kodlanan bilgi iletim hatlarına belirli bir saat hızında ve karakter sayısında gönderilmekte; alıcı bilgisayar da bu bilginin gönderilme şeklini biliyorsa, gönderilen bilgiyle aynı saat hızı ve uzunlukta bilgiyi kabul etmekte ve kendi veri iletim sistemine atmaktadır. Genelde veri iletişim hızı için bu tür sistemlerde "baudrate" adı verilen bir olgu kullanılır. Bu olgu kullanılan sistemlerin gerçek hızları ne olursa olsun ortak bir süratle iletişim kurabilmesini sağlamaktadır.

Temel olarak bilinen birkaç çeşit "baudrate" bulunmaktadır. (Bazı kavramlar doğrudan bilgisayar terminolojisiyle ilgili olduğu için İngilizce olarak tırnak içinde kullanılmıştır. "Baudrate" veri iletim hızı, saniyedeki bit sayısı ya da karakter iletim hızı olarak algılanabilir.) Bunlar: 75, 150, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 gibi hızlardır. Günümüzde özel sistemler için daha yüksek hızlar da bulunmaktadır. Aslında tanımlanan bu hızlar modem benzeri aletleri iletişim aracısı olarak kullanan bilgisayar sistemleri için geçerli hızlardır. Farklı iletişim ortam veya sistemleri için farklı hızlar bulunmaktadır.



Bilgisayarlar arası iletişim sadece bilgisayarların üzerlerinde bulunan dış soketler ve özel ara bağlantı kablolarıyla da yapılabilmektedir. Bu tür bağlantılar arasında en yaygın kullanılanı RS-232-C (bazı kaynaklarda sâdece RS232 olarak geçmektedir) bağlantısıdır. Aslında bu, uluslararası kabul edilen hemen her bilgisayar üreticisinin uyduğu bir veri iletişim standartıdır. Böylece ortak bir veri iletişim protokolü benimsenmiştir. Hemen her bilgisayar, standarta ve tekniğe uyan şekilde, ara bir sistem gerektirmeden birbirlerine bağlanabilmekte, veri iletişimi mümkün hale gelmektedir.

RS kısaltması İngilizce'de "Recommended Standart" (Tavsiye edilen standart) kelimesine karşılık gelmektedir. Temel olarak iki farklı bağlantı şekli bulunmaktadır. Biri 9-nokta, diğeri de 25-nokta bağlantılı standarttır. Bu iki bağlantının birbirlerine dönüştürülmesi mümkündür. Doğrudan iletişim olduğu için kullanılan kablonun uzunluğunun yaklaşık 15 metreyi geçmemesi gerekmektedir. Aksi halde veri kayıpları ortaya çıkmaktadır. RS-232-C bağlantısı modem benzeri sistemlerin bilgisayara bağlanabilmesi için kullanıldığı gibi iki bilgisayarın seri bağlantı tabir edilen bir şekilde de bağlanabilmesine olanak sağlamaktadır. Çünkü RS-232-C bağlantı noktaları farenin de bilgisayara bağlandığı seri giriş-çıkış portları üzerinden yapılmaktadır.

Temel olarak RS232 üzerinden iki farklı veri iletişim şekli mevcuttur. Birincisi "syncronous" tabir edilen ve verinin hiçbir duraksamaya uğramadan bir bütün halinde gönderildiği iletişimdir. Burada veri blokları arasında hiçbir duraksama ya da mesaj bulunmaz ve veri kesintisiz şekilde gönderilir. İkincisi ve aslında eski sistemlerde yaygın olarak kullanılan transfer şekli ise "asyncronous" tabir edilen yapıdır. Burada veri iletilmeden önce ve veri iletildikten sonra, verinin geleceğine ve bittiğine dair fazladan bir bilgi mevcuttur. Ayrıca gönderilen veriler arasında boşluklar da bulunmaktadır. İletişim daha yavaş olmakla birlikte daha güvenlidir ve veri kaybı hemen hiç yoktur.

Sistemin yapısı veri iletişiminin belirli bir mantık sırasına oturtulmasıyla oluşturulmaktadır. Buna göre çoğunlukla sistemler, önce veri ileteceklerini birbirlerine bildirirler. Bu mesajlar sırasıyla gidip, göndermeye ve alışa açık mesajlarıyla karşılanır. Bundan sonraki adım da verinin transferinden ibarettir. Esas önemli olan ise verinin hangi protokol mantığıyla gönderildiği ve iki sistemin birbiriyle uyumlu çalışıp çalışmadığıdır. Bunu sağlamak ise "software", yani programlamaya bağlıdır. Elektronik olarak yapım aşamasında sağlanmış olan sistem, programlamayla doğru desteklendiğinde, iletişimi kurallarına da uyarak sağlamak hiç de zor değil; aksine son derece heyecan veridir.

İletişimin basit olarak başladığı tarihten günümüze gelene kadar ne kadar karmaşık aşamalardan geçtiğini hepimiz biliyoruz. Ancak, günümüzde gelinen nokta, son nokta olmamakla birlikte, yapı olarak karmaşıklaşsa da, mantık olarak giderek basitleşmekte ve evrensel boyuta ulaşmaktadır. Internet adı verilen sistemin sadece küçük bir parçası olduğu elektronik iletişimin gelecekte çok daha fazla gelişeceği açıktır. Bu noktada bizlere düşen, yenilikleri olabildiğince günü gününe takip edip çağı yakalamaya çalışmaktan başka birşey olmamalıdır.

Kaynaklar:
Beyda W. J., "Basic Data Communication, A Comprehensive Overview", 1989
Frates J., Moldrup W., "Introduction To The Computer, An Integrated Approach", 1980
Lynch D. B., "Concise Dictionary Of Computing And Information Technology", 1991
McGovern T., "Data Communication, Concepts And Applications", 1988
Seyer M. D., "RS-232 Made Easy, Connecting Computers, Printers, Terminals, And Modems", 1984
Sloane A., "Computer Communications, Principles And Business Applications", 1994

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

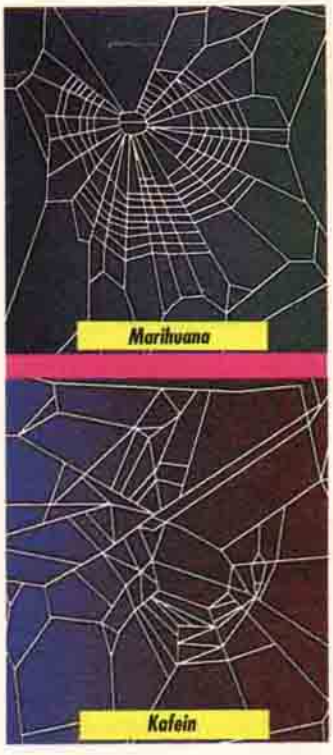


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

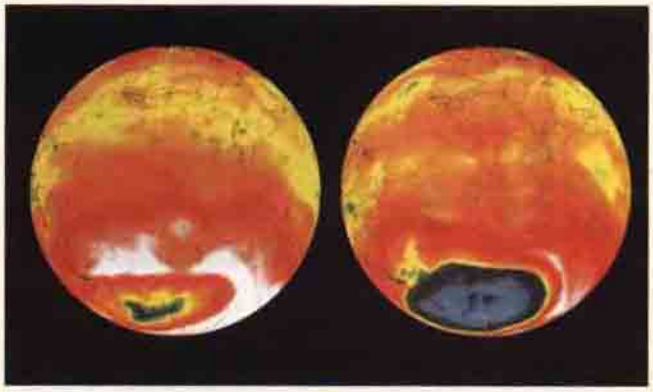


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

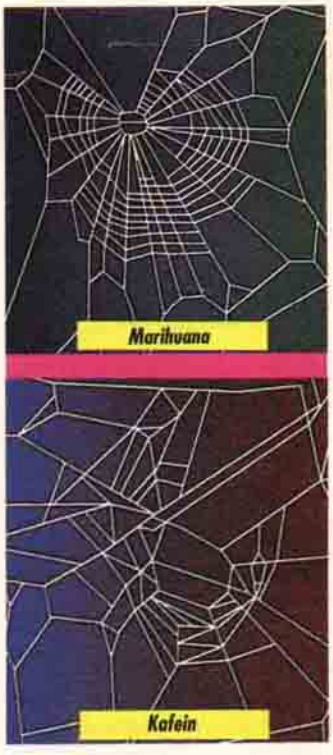


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

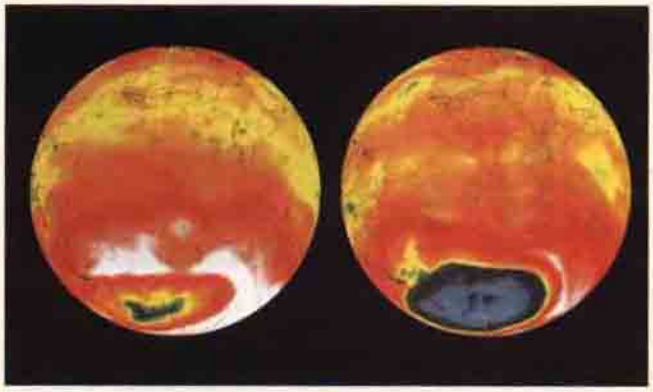


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

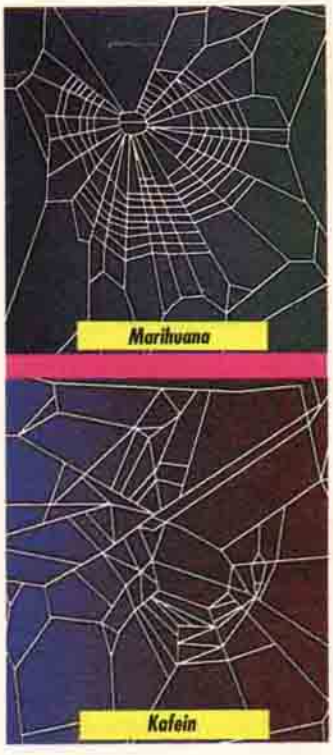


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

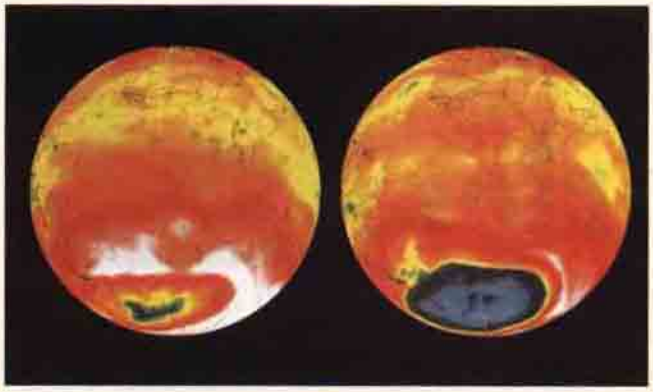


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

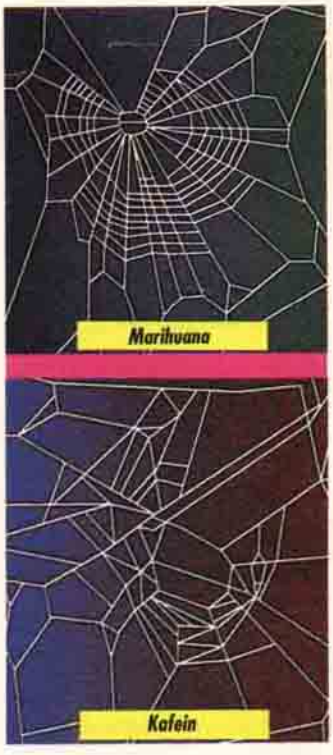


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

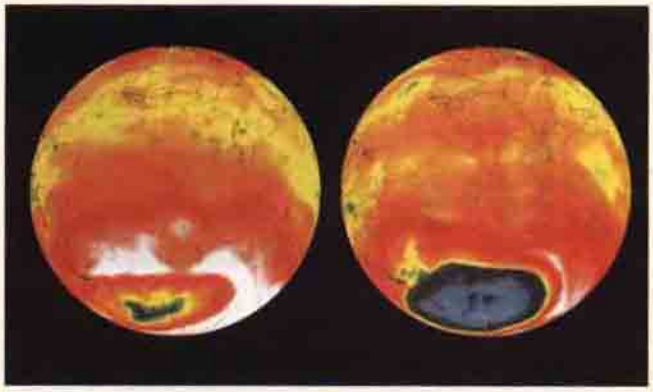


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

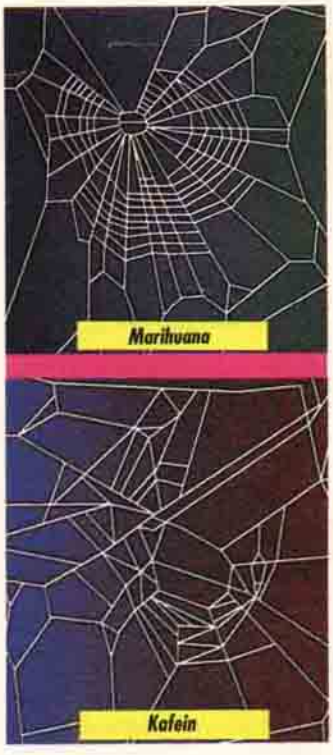


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

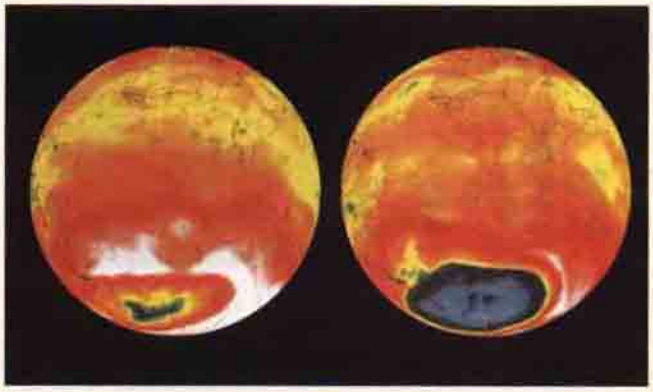


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

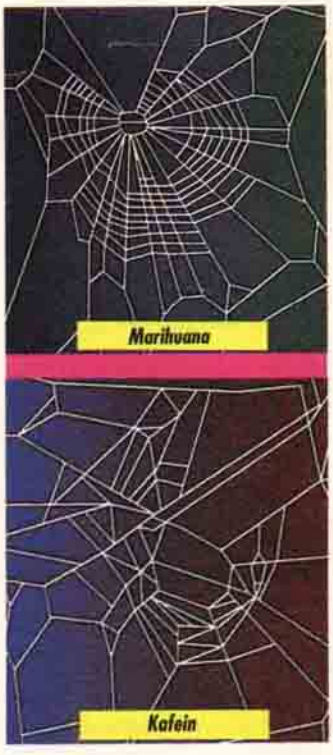


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

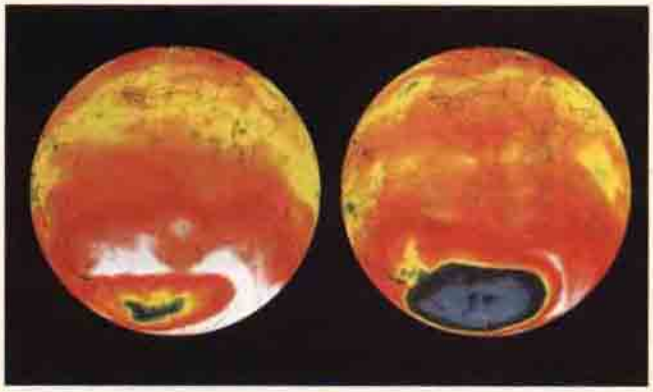


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

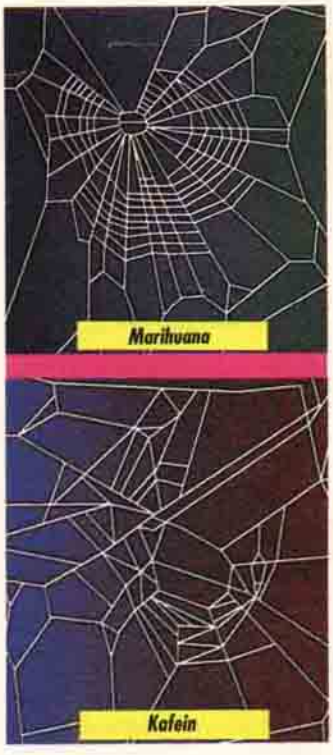


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

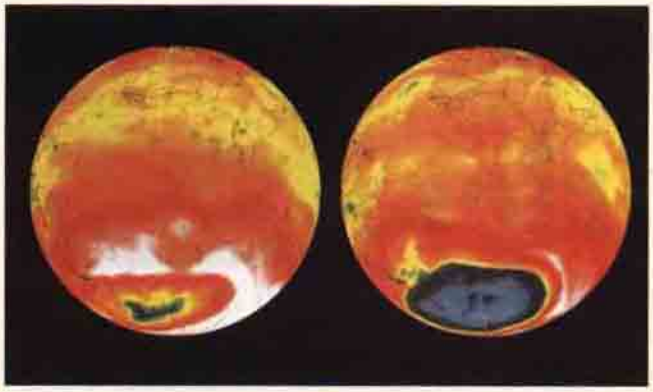


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

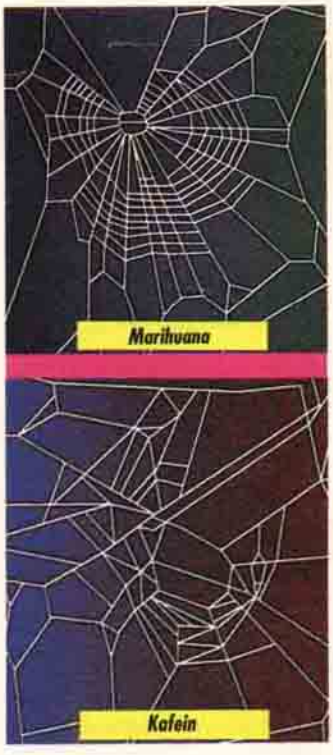


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

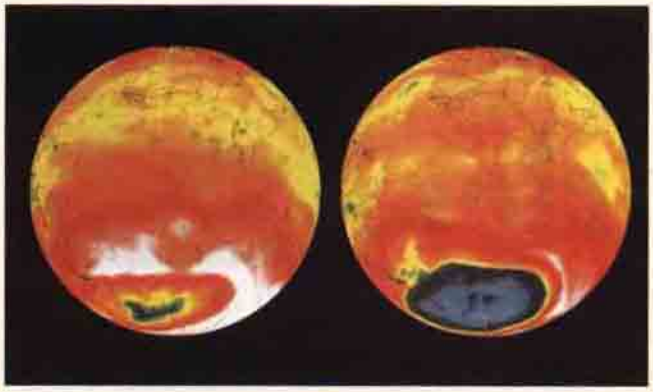


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

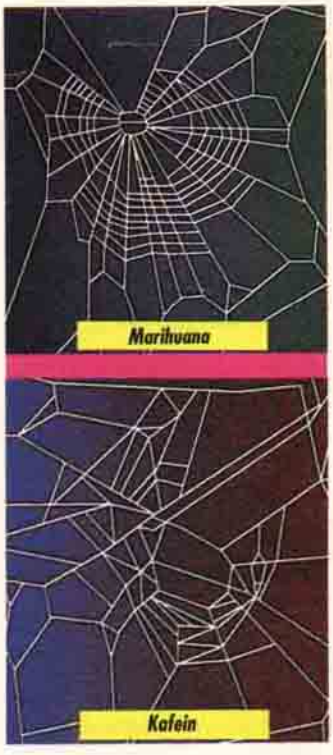


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

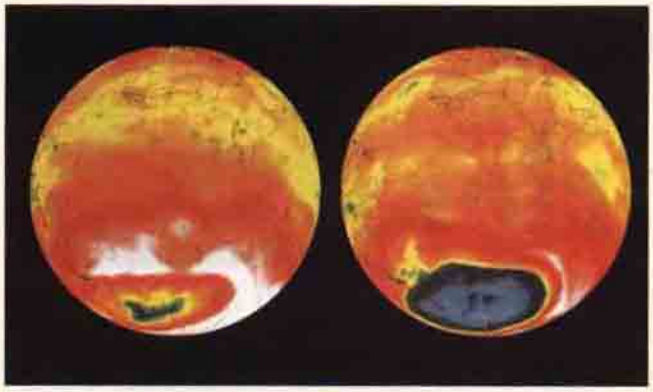


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

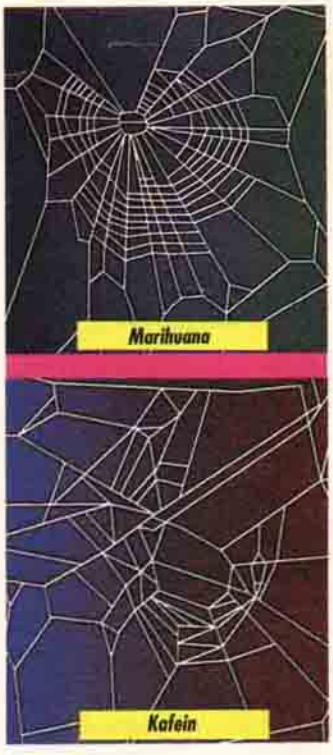


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

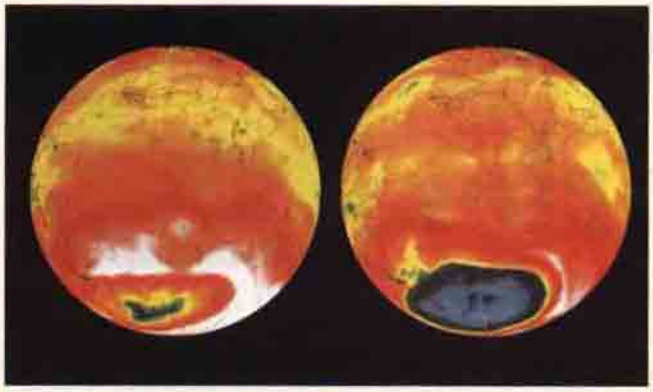


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

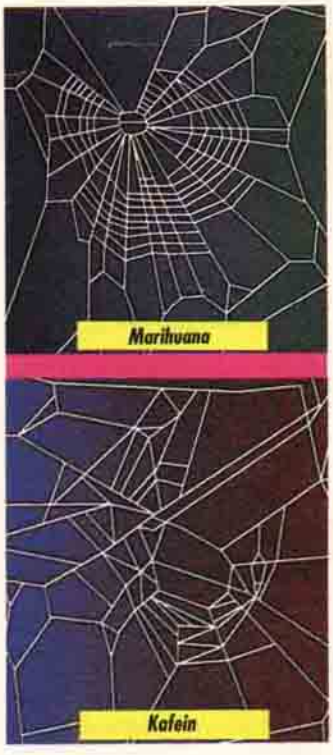


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

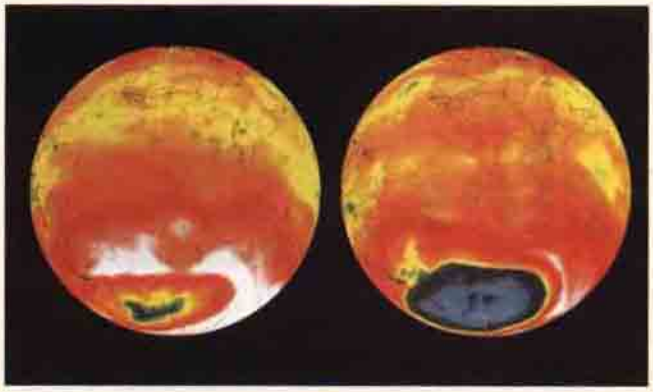


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

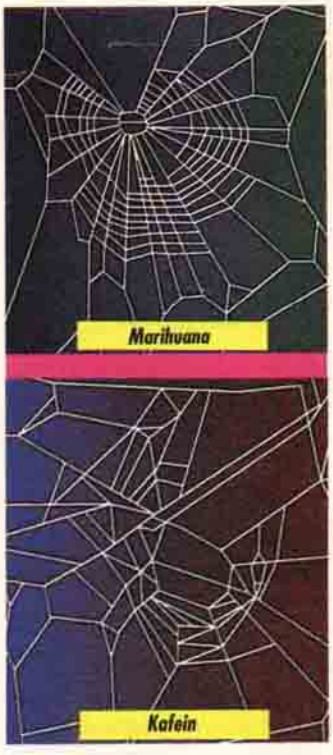


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

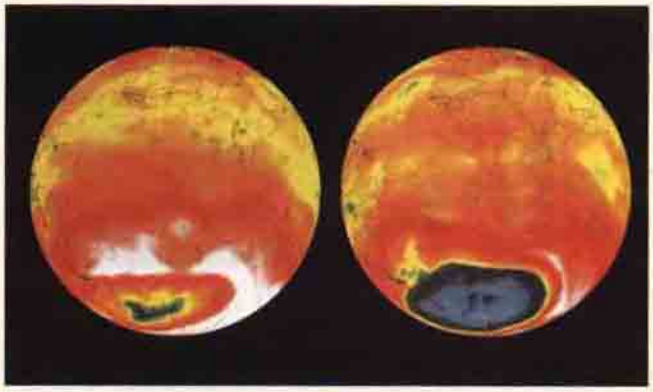


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

İlk Projektörler



Büyülü Anlar

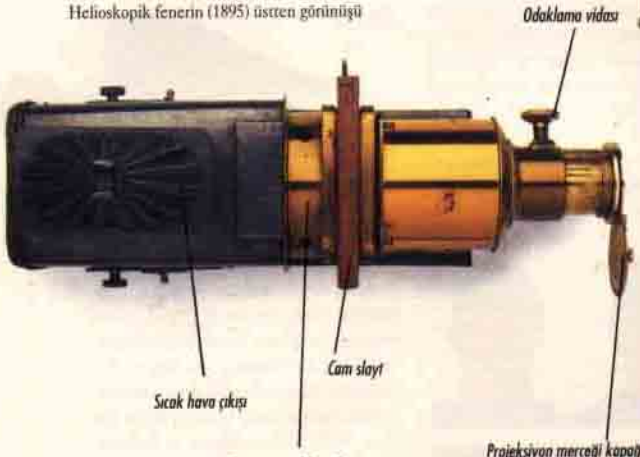
19 yy'da sihirli fener gösterileri çok gözde bir eğlence biçimiydi ve çok sayıda izleyici topluyordu. Bu fener, birbiri üstüne düşen görüntüler de oluşturabiliyordu.

Bir fotoğraf makinesiyle resim çekildiğinde mercek, başaşağı bir görüntü oluşturmak üzere ışığı film üzerine toplar ve odaklar. Eğer film küçük bir ışık kaynağıyla değiştirirseniz, ışık ışınları tam olarak ters yönde hareket edecektir. Aynı mercek, fotoğraf makinesinin dışında, bir ekran üzerine odaklanabilecek büyük bir görüntü oluşturacaktır. Fotoğraf makineniz artık bir projektördür. Projektörler, hareketsiz görüntüler oluştururlar, ancak görüntüler çok hızlı; örneğin saniyede 15 kereden fazla, değiştirilirse beynimiz ve gözlerimiz bu değişimi izleyemez. Bu durumda birçok ayrı görüntü değil, birleşmiş görüntüler algılanır. Böylelikle de, yalnızca her bir hareketsiz görüntünün kendi içindeki hareketi (bir kolun hareket etmesi gibi) farkedilir. 1880 ve 1890'larda Auguste ve Louis Lumière kardeşler ve daha pek çok sayıda kişi, hareketli görüntüler oluşturmak için bu ilkeyi kullandılar. Art arda hızla değişen görüntüler oluşturabilecek kameralar ve onları aynı hızda gösterebilecek projektörler yaptılar. Sonuç; hareket illüzyonu, yani sinema idi.

Yağ Lambalı Fener

1895 yılında yapılan bu "sihirli fener" de cam slaytları daha güçlü bir ışıkla aydınlatmak için üç fitilli bir lamba kulanıyordu. Gösteri başlarken , lamba yakılıp fenerin arkasındaki yerine yerleştiriliyordu. Aletin içinde, lambanın arkasında bulunan bir tümsek ayna, ışığı, slaytın üzerindeki resime toplayan bir mercek setinin üzerine yansıtır. Daha sonra ışık, ekranın üzerine görüntüyü odaklamak için ileri geri hareket edebilen projeksiyon merceğine doğru hareket eder. Gösteri başladıktan sonra feneri kullanan kişinin, fenerin iyice ısınmış üst kısmına dokunmamaya dikkat etmesi gerekiyordu.

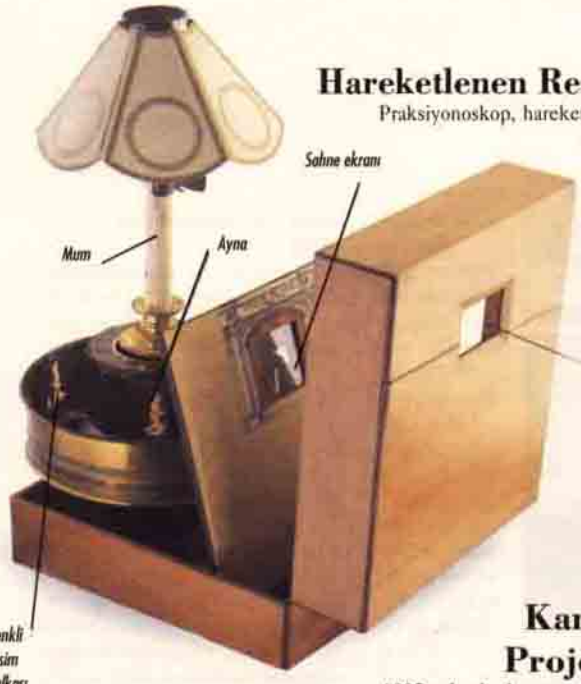
Helioskopik fenerin (1895) üstten görünüşü





Hareketlenen Resimler

Praksiyonoskop, hareketsiz görüntüler oluşturan, basit bir bilimsel oyuncaktı ve bir ışık kaynağı değil yansıtıcıydı. Lamba bir hareketin farklı safhalarını gösteren bir görüntü halkasıyla çevrilidir. Halkanın iç tarafına dizilmiş resimlerin karşılarına da birer ayna yerleştirilmişti. Bir kol yardımıyla resim halkası döndürülmekte, kol yeterince hızlı çevrildiğinde de her bir aynadaki ayrı yansımalar birleşmiş gibi görünmekte ve böylece görüntü hareketlenmekteydi. Yanda, 1879 yılında tasarımlanmış bir Praksiyonoskop görülüyor.



Kamera-Projektör

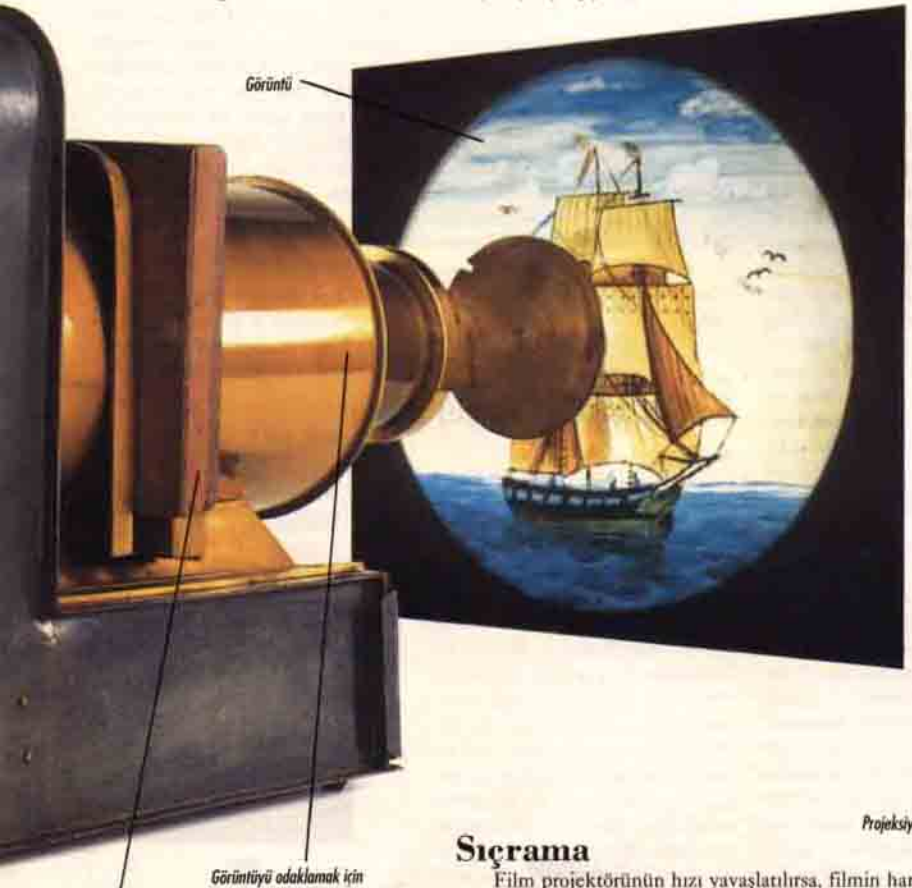
1895 yılında Auguste ve Louis Lumière kardeşler, bir film projektörü ile kamerasının birleşiminden oluşan "Sinematograf"ı tanıttılar. Her iki kenarı boyunca delikler bulunan film, bir tırnak yardımıyla döndürülüyordu. Dört yıl sonra yapılan bu "Biokam" ise aynı şekilde çalışan bir kamera ve projektördü. Görüntüleri saniyede 16 kez yansıtmak ya da fotoğraflamak üzere tasarımlanmış alet, bir kolun döndürülmesi yoluyla çalışıyordu.



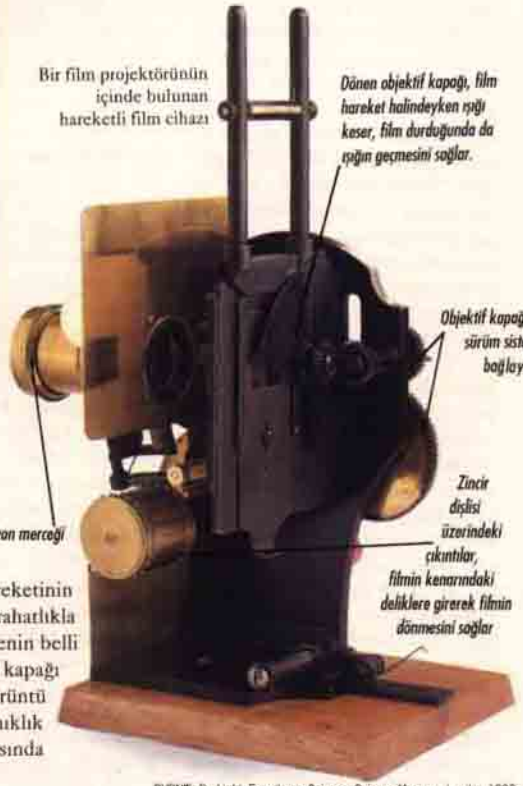


Esnek Film

Selüloid fotoğraf filmi ilk kez, 1884 yılında Amerika'da George Eastman tarafından icat edildi ve daha sonra Eastman Company tarafından ticari amaçla üretilmeye başlandı. Bu yeni tür film sert ancak rulo yapılacak kadar esnekti. İzleyen on yıl içinde selüloit film, hareketli resimler yapmak için kullanılmaya başlandı. 1898 yılında çekilen bu sahne, yaklaşmakta olan bir treni gösteriyor.



Bir film projektörünün içinde bulunan hareketli film cihazı



Sıçrama

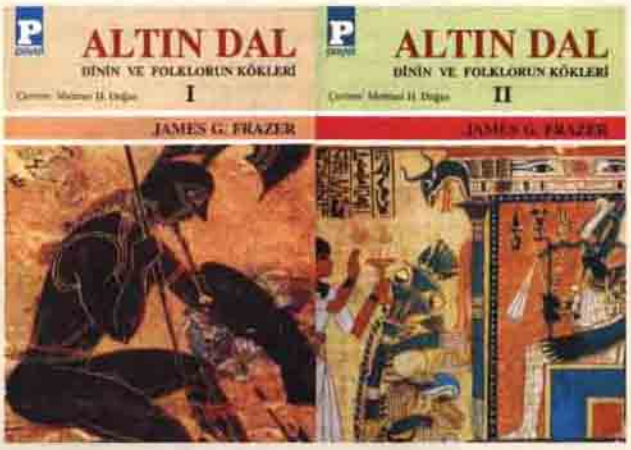
Film projektörünün hızı yavaşlatılırsa, filmin hareketinin akıcılığını yitirdiği ve görüntünün sıçramalar yaptığı rahatlıkla görülecektir. Her görüntü ekrana yansıdığında, saniyenin belli bir kısmı boyunca hareketsiz kalır. Sonra bir objektif kapağı ışığı keser ve sonraki görüntü ekrana yansır. Eğer görüntü sıçramıyor olsaydı izleyicinin göreceği tek şey bulanıklık olurdu. Film hızla döndürüldüğü sürece iki resim arasında kalan karanlık aralıklar gözle farkedilemez.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

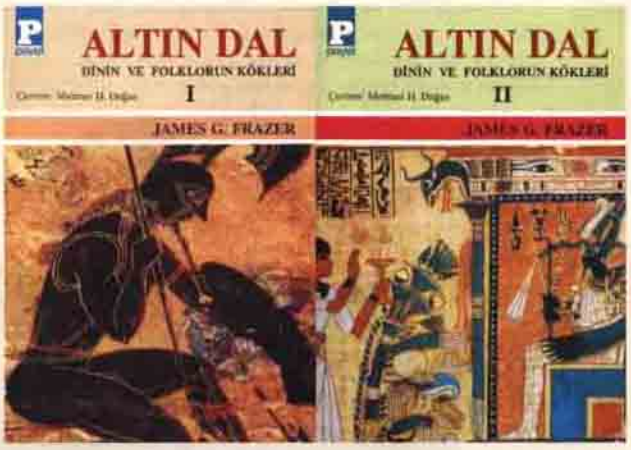
Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

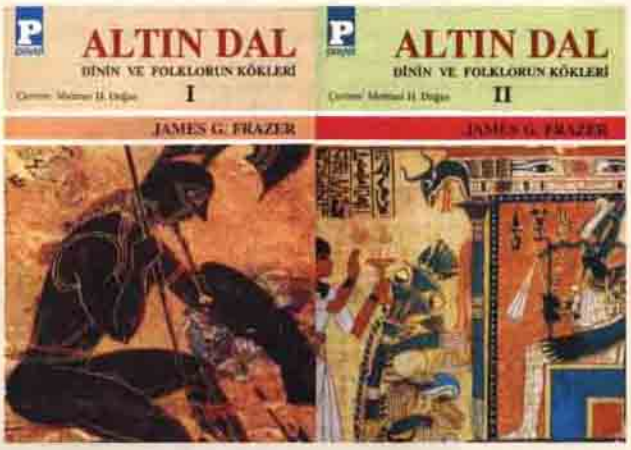
Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

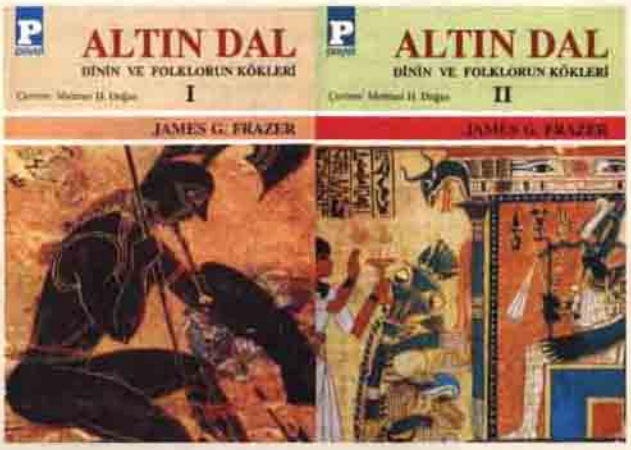
Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

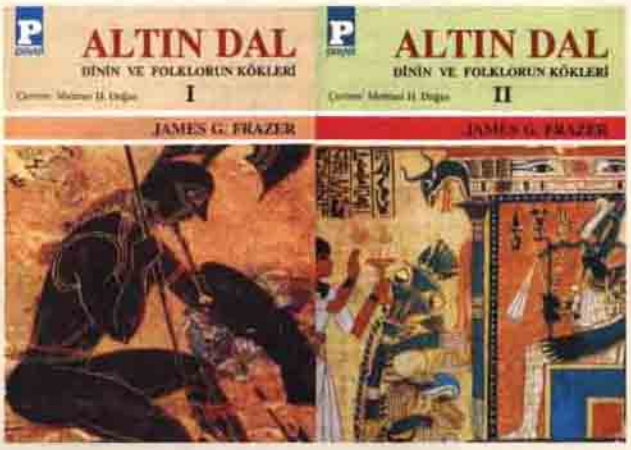
Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

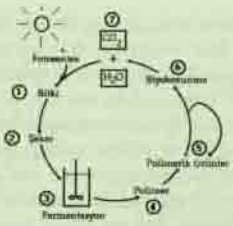
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

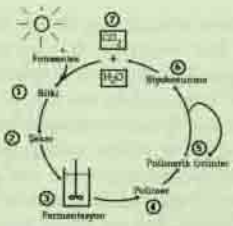
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

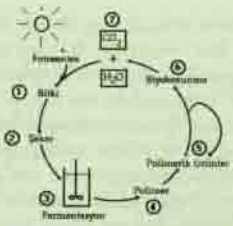
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

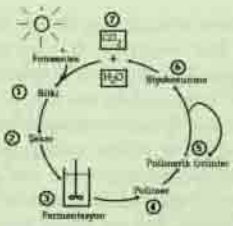
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

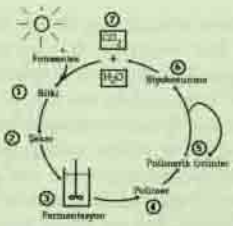
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokulundan yükseköğrenime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bölümünün, öğrencilere kalıcı davranışların kazandırıldığı "ilköğretim" bölümü olduğu, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" okullarına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümlerinden biri olmalıdır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların deney, bilgi ve gözlemlerinin azlığı, bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, siyasi ve ilmi yetersizlikten dolayı fen bilimlerindekine nazaran hayli yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar; düşünmenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal gurupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanıyorsa, o oranda gurup içi dayanışma görülür. Meseleye eğitimci açısından baktığımızda, kavramların önemi daha hayati boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı; "eğitim, eğitim ve öğretim, yetiştirme, eğitme, iran, pedagoji, eğitim bilimi" anlamlarını ifade ederken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğrenim, eğitim, bilgi verme" anlamlarını ihtiva etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanılır olmuştur. Örneğin ilkokul yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çarpıcıdır. Bilindiği gibi ifade edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Örnek olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Millî Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı İlçe ya da İl Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel tavır, iyi ahlâk, utanma, haya, zariflik, naziklik) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmektedir. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir, bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıştır ve kullanılmalıdır" diyebilir. Fakat onların herşeyden önce "terbiyesiz" kavramıyla "eğitimsiz" kavramına insanların niçin farklı tepki gösterdiklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde felsefi ve siyasi bir anlamla beraber, insan grupları arasındaki nitel ve nicel farklılıkları da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ya da öğretmenlerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş ilkeler ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf; öğretmen veya öğretmenlerce derslerin işlendiği mekan, yani dersliktir (Oğuzkan, 1981, 138). Bu anlayışa rağmen Milli Eğitim Bakanlığı'nca Tebliğler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf denildiğinde 40 öğrencinin ders görebileceği, üç cephesinden ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlaşıya göre bir mekanın öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'da eğitimin, öğretimin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş formasyon sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğuzkan ise, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmenini "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir şeyi tanımlamaktan çok, sanki tanımlamamaya yöneliktir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanınmazı tanımlanır kılmak, temel problemi teşkil eder.

Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Çünkü yapılan araştırmalarda, önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğren teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1970'li yıllardan önce kullanılan birim sistemlerinden uluslararası birim sistemlerine geçilince, bilim adamları bunun halka nasıl aktarılacağını düşünmüşler ve sonunda günlük hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece metrik sistemi öğretmeye karar vermişlerdir. Fransa metrik sisteme geçtiği zaman bir sene önce basılmış kitaplar, sınıf bu yüzden toplatılmıştır.

Bizde ise metrik sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Suzan, Suzan, 1994, s.97) hâlâ hatalarla doludur. Okullarımızda kütle ve ağırlık, özkütle ve özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri karıştırılmaktadır. Ayrıca gram (g), saniye (s), litre (l), gibi bazı semboller yanlış olarak gr, sn, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K. 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğrenime gelen öğrencilerde yerleşmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği; belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme; her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi" (Oğuzkan, 1981, s.57) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gereken şeyleri öğretme işi, bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleği sağlama ve klavuzluk etme eylemi" (Oğuzkan, 1981, s.119) dir.

Sembol: "Belli bir insan öbeğinin uzlaşım yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Akarsu, 1984, s.156) dir.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kaplayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Akarsu, 1984, s.107) dır. Örneğin: yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılmadıkça veya buna bir parça eklenmedikçe bu madde nereye götürülürse götürülsün, isterse aya götürülsün, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg.'dır ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Isı enerjisi alan bir cismin sıcaklığı yükselir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	54	2	2	160	2.1	58
(a) Kilogram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	33.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	33	88	13	26	160	33	127
(a) kilogram (b) newton (c) joule (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	79.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	N	34	54	19	45	152	45	107
ayda kaç newton gelir?	%	22.36	35.52	12.50	29.60	100	29.60	70.40
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim ayda kaç kg gelir?	N	21	33	26	74	154	21	133
(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	16.88	48.05	100	13.63	86.37
5) 1 cm^3 demirin dünyadaki kütlesi 7.8 g.dır.								
20 cm^3 demirin aydaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	73	27	9	140	73	67
(a) 26 (b)156 (c) 78 (d) 39	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Lgezegende 4 kg gelen	N	74	25	30	15	154	25	129
bir cismin, II. ve III.gezegenlerde kaç kg gelir?	%	48.03	16.23	19.48	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 o O o								
7) Ağırlığı Dinamometre ile ölçeriz	N	-	-	-	-	137	1	136
	%					100	0.73	98.27
8) Kütleyi Terazi ile ölçeriz.	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Her maddenin 1 cm^3'ündeki madde miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
o maddenin Özkütlesi'dir.	%					100	4.71	95.29
10) Her maddenin 1 cm^3'ünün ağırlığı,	N	-	-	-	-	154	2	152
o maddenin Özağırlığı'dır.	%					100	1.31	98.69
11) Sıcaklık ölçüsü .....dir ve	N	55	17	80	8	160	80	80
..... ile ölçülür	%	34.40	10.60	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) termometre derece (b) kalori derece								
(c) derece termometre (d) ısı kalorimetre								
12) Isı birimi ..... dir ve	N	33	50	53	11	147	50	97
..... ölçülür	%	20.63	31.25	33.13	6.88	100	31.25	68.75
(a) termometre derece (b) kalori kalorimetre								
(c) derece termometre (d) ısı derece								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) ısı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkda bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkda enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi tam doğrudur?	N	50	31	45	34	160	50	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve	%	31.25	19.38	28.122	21.20	100	31.25	68.75
termometre ile ölçülür.								
(b) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								
(c) Vücut ısısı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(d) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kaloriferin sıcaklığı azdır, elimizle tutabiliriz. Fakat ısısı fazladır, bir odayı ısıtabilir. Yanan bir kibritin sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısısı azdır, bir odayı ısıtamaz. Bir kazan sıcak sudan bir bardak alırsak her ikisinin sıcaklığı aynıdır. İçlerine batırılan termometre aynı sayıyı gösterir. Fakat kazandaki su daha fazla buz eritebilir. Yani ısısı fazladır. Isı, kütleye, sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Isı birimi joule (veya kalori) dur ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçülür. Sıcaklık birimi derece (°K ve °C) dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram yanlışlarının "ilköğretim" okullarının I. kademesine ne kadar yansıdığını araştırmak ve kavramların doğrularının öğretilmesi için neler yapılması gereken tartışmaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesi Melahat Şefizade İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırma Örneklemi

Araştırma örneklemini adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye; kütle, ağırlık, özkütle, özağırlık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürdal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tabloda görülen veriler, fazla yoruma gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere iyi öğretilemediğini, hatta ağırlık kavramı ile kütle kavramının ters olarak öğretildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırılıp karıştırılmadığını araştırmak için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birim olan kilogramı, 54'ü (% 33,75) kütlesinin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gramı, 2'si (% 1,25) de hacim birimi olan litreyi, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu hataların bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabildiği gibi bir kısmı da öğretmenden ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde okutulması kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu hatalar aynen görülmektedir (s. 135, 167.....).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık biriminin aynı olduğunu zannettiklerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (%16,23), yedinci soruya 1 (%0,73), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarına göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonucun vehameti zaman geçirilmeden önlem alınmasını gerektirmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanlışları, sembol hataları bulunan kitapların gün geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi hazırlanarak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kontrol eden Talim Terbiye Kurulu daha titiz çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde iş ciddi tutulmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "ilköğretim" okullarında yerleşmiş yanlış öğrenmeler varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürdal-Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.Ü Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akarsu, B. Felsefe Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1984.
Düzgün, E., Suzan, M., Suzan, N. 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1994.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Özel Yeni Yıldız Dershaneleri Öğretmenleri, Yıldız Soru Bankası, İstanbul, 1994.

Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler



Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada geride zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle mümkün değildir. Bunun sonucu olarak uzun yıllardan beri kullanılmakta olan plastik poşet, şişe ve hastanelerde kullanılan polimer kökenli (kan torbası, şırınga, eldiven, vb.) atıkların oluşturduğu dağlar, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede üst düzeylerde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe atıklarından sızan dolgu maddelerinin balıkların üremesi üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon balıkların üreyemediği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızıntısının suya karışımını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın ciddiyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan toplumu üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla doğayla ve doğal hayatla uyumlu malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudunda) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, eczacılık ve tıpta kullanımları büyük bir hızla artmaktadır. Şu andaki teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere oranla ürütem maliyetleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olmaları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedenleriyle bu tip doğal kaynaklı (mikroorganizma veya bitki kökenli) malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük alternatifleri konumuna geleceğine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu biyopolimerlerin en önemli ailelerinden biri de genel ismi polihidroksialkanoatlar (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu makalenin amacı, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, eczacılık ve tıpta kullanımına yardımcı olabilmek için yurt içinde ve dışında süregelen çalışmaları ve bulguları tanıtmaktır.

Polihidroksialkanoatlar, İngiliz ICI Biopolymers Group'un ilk kez 1982'de sunduğu bir bilimsel bildiri ile ve BIOPOL adıyla endüstriyel dünyaya tanıtılmıştır. Aslında bu biyolojik makromoleküller 1926'da Pastör Enstitüsü'nden (Fransa) Dr. M. Lemoigne'nin kendi adını verdiği bakteri izolatı ile ortaya çıkmış ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi ve adı ilk o zaman duyulmuştur. PHA'ların mikroorganizmadaki temel işlevi, ortam koşullarının elverişsiz olduğu durumlarda, metabolik aktiviteleri sürdürebilmek için karbon kaynağı olarak kullanılmasıdır. 1970'lerin ortalarına kadar birçok araştırıcı, PHA'ların bakterilerdeki, fizyolojisi, genetiği ve biyokimyasını yoğun bir biçimde çalışmış ve 1980'lere gelindiğinde hücre içi mekanizma tüm ayrıntısıyla açıklığa kavuşmuştur.

Bu çalışmaların ve genetik mühendisliğindeki (özellikle gen aktarım yöntemlerinde) ilerlemelerin biyoteknolojide gelişmelere yol açması sonucunda (örneğin bakteri kökenli olan bu biyopolimerlerin bitkilere ürettirilebilmesi) PHA'ların endüstri ile tıp ve eczacılıkta kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %96'sının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemenin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan polihidroksibütirat'ı (PHB) ve değişik oranlı polihidroksibütirat-ko-valerat kopolimerlerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip polihidroksialkanoatlar

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksivalerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksikaproat (HK)	$CH_3CH_2CH_2$ (n-propil)	PHK
b-hidroksiheptanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHH
b-hidroksioktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksinonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-hexil)	PHN
b-hidroksidekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksiandekanoat (HAD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHAN
b-hidroksidodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Acinetobacter	Asetat	12	Sülfat
Alcaligenes	Fruktoz	96	Azot
Azospirillum	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propiyonik asit	53	Azot
Beijerinkia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	60	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	60	-
Methylocystis	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	21	-
Nocardia	Bütan	14	-
Pseudomonas	Glikonat	78	Azot
Rhizobium	Mannitol	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	28	Oksijen
Rhodococcus	Pentonat	53	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Syntrophomonas	Asetat	5.8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri sınıflarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların makromolekül ana zincir kompozisyonu, yan zincirlerinin (dalların) uzunlukları ve tipi, fizikokimyasal özellikler, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürünü miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünün amaçlanan kullanım biçimine göre tasarlanması yani bir anlamda ısmarlama ürün elde edilebilmesi mümkündür.

Tablo 1 mikroorganizmaların ürettiği bildirilmiş olan tüm PHA biyopolimer tiplerini ve bunların isimlendirilişini vermektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri yelpazesi ve karbon kaynağı tipleri sıralanmaktadır.

Bu tablolardan da kolayca görüleceği üzere, yan zincir uzunluğu 1 karbon (metil) ile 9 karbon (n-nonil) arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakterileri uygun karbon kaynaklarıyla besleyerek sağlamak mümkündür. Genelde PHA üretiminin yapılabilmesi için, bakterilerin iki değişik ortama gereksinimleri vardır: i) büyüme ortamı, ii) polimer üretme ortamı. İlk ortamda mikroorganizmaların durgun faza girinceye kadar büyütülmeleri sağlanır. Bu ortam tüm gerekli besinler açısından zengindir. İkinci ortamda ise, istenen PHA tipi için gerekli karbon kaynağı eklenirken, büyüme için şart olan bir faktör (azot, oksijen, fosfor, vb.) eksik bırakılarak bir stres ortamı hazırlanır ve bu koşulda, bakteri, polimer üretimine ve ürettiği polimeri bir zar içerisinde iletide daha kötü koşullara maruz kaldığında kullanmak amacıyla depolamaya zorlanır. Bakteriler bir süre sonra bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri petrol kökenli polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV direncinin daha yüksek olduğu gibi bazı özellikleri öne çıkar ki bu propilen'in yetersiz kaldığı birçok uygulama için PHB'nin iyi bir seçenek olduğunu gösterir (Tablo 3).

Doğal olan ve hiçbir tehlikeli yan ürün veya atığa yol açmadan tümüyle karbondioksit ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az polimerde görülebilen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla uyum içinde bulunabilmesi, sentetik polimerlere çok özel koşullarda kazandırılabilen stereospesifikliğe sahip olması, ancak kristal yapılı maddelerde (örneğin kemik, kuvarts vb.) görülen piezoelektrikliği çok özel bir malzemenin mikroorganizmalara yaptırılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunurlukları

Genel olarak PHA'ların biyolojik veya çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar yıkım hızı ve biçimini etkilerler. Bu etkenlerin başında, ortamdaki mikroorganizma tipi, miktarı, aktivitesi, ortam sıcaklığı ve pH'sı, bozunmanın sulu veya susuz ortamda olduğu gelmektedir. Bunların yanında yıkıma uğrayacak malzemenin tipi (homo veya kopolimer olması, yan zincirin değişmesi, vb.), kalınlığı, yüzey özellikleri ve gözenekliliği gibi faktörler de parçalanma üzerinde etkin olmaktadırlar.

Bu alanda dünyada çeşitli gruplar çalışmaktadırlar. Bunların arasında önemli bir yere sahip olan Dr. Y. Doi'nin yönetimindeki Japon araştırma grubu, izole ettikleri bakteri kültürleri ile PHA filmlerinin, değişik ortamlardaki (aktif çamur, tampon çözelti, toprak ve denizde) parçalanmalarını çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler arasında, PHB'den 1 mm'lik disk plakaların hava neminin yüksek olduğu ortamlarda hemen hemen hiç bozunmadığı, ancak aynı örneklerin oksijensiz (anoksik) artık su ortamında altı haftada %100 bozunduğu vardır. Yine, sterilize edilmemiş toprakta veya yüksek düzeyde oksijen içeren (oksik) atık sulara maruz bırakıldığında ise bu örnekler 60-75 haftada tamamen yok olabilmektedir.

Topraktan izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan biyobozunurluk çalışmalarında hücre dışına salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sorumlu olduğu belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz oldukları bulunmuştur. Bu çalışmalar (saflaştırma ve karakterizasyon) günümüzde çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmekte ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bildirilmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel (bazısı hayata geçirilmiş) uygulamalarının özetini vermektedir. Buradan da kolayca görülmektedir ki PHA'lar tıbbın, ortopediden cerrahiye her alanında, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamalara girebilecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kanada'dan bir grup bilim adamı PHB'yi kağıt endüstrisinin hizmetine sunmak üzere selülozik polimerlerle karıştırıp iki malzemenin ortak özelliklerini taşıyan bir ürün elde ettiler. Doğaya atıldığında tamamen yok olması ve çevre kirliliği oluşturmaması düşüncesiyle, PHB ve PHBV tipi polimerlerden veya bunların başka polimerlerle karışımından özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde şişeleme malzemesi olarak (şampuan şişesi, yoğurt kasesi, vb.) yararlanılmaya başlanmıştır. alman Wella firması, bütününüyle parçalanabilir PHB kökenli şampuan ve boya şişelerini 1993 yılından beri kullanmaktadır.

Polihidroksialkanoatların Biyomedikal Alanda Kullanımı

PHA'lar çevre dostu fiziksel özelliklere sahip oluşlarından dolayı endüstriyel uygulamalar açısından çekici olmalarının yanısıra özel karakteristikleri sayesinde biyomedikal alan için de çok ilginçtir. Örneğin piezoelektrik uyarı özelliğinden dolayı PHA'lar çok uygun bir kemik implantı olma potansiyeli taşımaktadırlar. Ortopedik çivi, plaka ve membran olarak kullanımlar üzerinde çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Bu biyopolimerler ayrıca kontrollü ilaç salım sistemleri (yavaş ve/veya sabit düzeyde ilaç salan sistemler) yapımına uygun taşıyıcı olarak laboratuvar çalışmalarına girmeye başlamıştır. Biyolojik ortamda parçalandıkları için ilaçları (örneğin doğum kontrol hormonları, vb.) uzun süreyle vücuda verip işlevleri bittikten sonra vücuttan çıkarılması gerekmeyecektir. Çok küçük boyutlu küresel (nano ve mikroküre) taşıyıcı sistemlerle vücutiçi ilaç veya biyoaktif ajanları (enzim, genetik malzeme, vb.) hedef organa yönlendirebilme çalışmaları için çok uygun bir malzeme olan PHA'larla yurt dışında çalışmalar yapılmaktadır.

Kısaca Türkiye'de bu konuda neler yürütüldüğü hakkında bilgi verilmesinde de yarar vardır. Laboratuvarlarımızda bu bakteriyel polimerlerin üretimine, ortopedik ve farmasötik kullanımlarına yönelik çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Başlangıçta satın alınan, değişik oranlarda PHB ile PHBV içeren, biyopolimerlerden ilaç taşıyıcı mikroküreler ve mikrokapsüller hazırlanmıştır. Bu taşıyıcılar teofilin (bronş açıcı) ve testosteron (hormon) salımları için başarıyla kullanılmışlardır. Vücut sıvısına benzer ortamlarda parçalandıkları da gösterilen bu mikrokürelerle insan vücudu için gereken ilaç dozunu istenilen süreyle verebilecek bir sistem geliştirilmesi yolunda önemli derecede yol alınmıştır. Şu anda değişik tip PHA'ların ve kopolimerlerinin laboratuvarlarımızda üretimi de salım çalışmaları paralelinde sürdürülmektedir.

Biyomedikal uygulamalar için çok uygun bir malzeme olan PHA'ların önemi dünyada yeni kavranmaya başlanmışken yurdumuzda bir süredir bunun çalışmalarının yapılıyor olması bilimdeki yerimiz açısından ayrıca olumlu bir noktadır.

İhsan Gürsel
Vasif Hasırcı
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Dawes E.A. Novel Biodegradable Microbial Polymers, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
Doi Y. Microbial Polyesters, VCH Publishers, New York, 1990.
Gürsel I., Hasırcı V. Properties and Drug Release Behaviour Poly (3-hydroxybutyric acid) and Various Poly (3-hydroxybutyrate-hydroxyvalerate) Copolymer Microcapsules, J. Microencapsulation, 12(2), 185-193, 1995.
Gürsel I., Hasırcı V., Gregoriadis G. Encapsulation of Live Organisms in Biodegradable Polymeric Microcapsules, British Patent Office Application, Ingiltere, 1994.

Tablo 3: Polihidroksibütirat (PHB) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristalinite (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	-10
Yoğunluk (g/cm³)	1.250	0.905
Gerilme dayanıklılığı (MPa)	40	38
Kırılma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	kötü	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunurluk
- Toksik olmama
- Doğal kaynaklardan elde edilme
- Biyouyumluluk
- Stereospesifiklik
- Piezoelektriklik
- Optik aktiflik
- Termoplastiklik

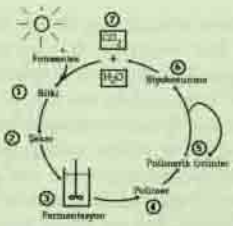
Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve kurutma bezleri
- Yara örtüsü
- Yapay damar
- Ortopedik plaka, çubuk ve vida
- Piezoelektriksellik nedeniyle kemik büyüme uyarıcısı
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik pedler
- Kontrollü ve uzun süreli zirai kimyasal (gübre, pestisit, insektisit, fungusit, vb.) salım ve taşıyıcı sistemleri



1. Fotosentez sonucu ortaya çıkan karbon kaynağı
2. Şeker, bakteriyel besin
3. Fermentasyon işlemi
4. Polimerin elde edilişi
5. Polimerden oluşturulan endüstriyel ve biyomedikal ürünler
6. Bu ürünlerin çeşitli yollarla bozunmaları
7. Bozunma sonucu ortaya çıkan son ürünler ve bunların yeniden devreye girmesi

Şema 1: Polihidroksialkanoatların doğal yollardan oluşum ve bozunma döngüsü

Hukuk Devletinde Bilim Hukuku'nun Anayasal Temelleri

Bilimi evrendeki olgusal gerçekliğe bağlı gözlem, deney ve bazen de rastlantıya dayalı nesnel, genel, kesin ve öngörülü çıkarımlar olan bilimsel bilgi üretme ve üretilen bu bilgiyi uygulamaya aktarma çabası olarak düşünürsek (Akıncı, 1995, 40-41) bu çabanın yönelmek istediği amacı gerçeklemesinin normatif ilkelerinin de olması gerektiğini benimsemek gerekir. Evrendeki dizgel oluşum, değişim ve dönüşüm olgularına bağlı olarak tasarlayabileceğimiz "bilimsel" nitelikli çabalarımızı



bu dizgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasalara" uydurmamız gerekir. İster birey olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yöndeki çabalarımızı rasyonelleştirerek birbiriyle uyumlu bir düşünce ve eylem bütünlüğünü yakalamak zorundayız.

İnsanın sahip olduğu dirimsel (biyolojik), tinsel (ruhsal) ve duyunçsal (vicdani) bütünlükleri (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendine ait olan "insanlık onuru" idealine yönelerek gerçeklemeye çalışması, bir bakıma bilimin de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun alt öğeleri olarak düşünülürse, bilim bu ideallerin yüksek bir amacı biçiminde değerlendirilebilir. Bu düşünceden yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan Bilim Hukuku'nu "bilimcinin ve bilim topluluklarının bütün eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"Bilim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da özgülenebileceğini belirtmek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında (olumsuz amaçlı kullanımları bir yana) bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

Bilim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasını ortaya koyması bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır ve/veya katılmayı sağlar.

Bilim Hukuku'nun anayasal temellerini belirleyebilmek için, "bilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

Bilim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilginin oluşum sürecine bağlı dizgesel eylemleri kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerden biri de, onun üretilme biçimidir. Burada "yöntem" sorununun ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yönteme bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "motor gücü" denence (hipotez=hypothesis)lerdir. Araştırmacıyı güdüleyen bir etken olarak denenceler, araştırmacının kendi bilgi, gözlem ve deneyimleri; kendinden önceki çalışmaların yansımaları; toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" nitelikteki önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denencelerin de yardımıyla çözümlenip, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkileme mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Biz bu "aktarımlar" yoluyla toplum ve doğa (giderek dünya dışı evrensel yapı) konularında edilgen olmaktan çıkıp, "etken" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dinamiği bizi diğer canlılardan farklı kıldığından, hak ve özgürlük yönündeki istem ve belirlemelerimizi de bilim süreci içerisinde gerçeklememiz, bu anlamda doğada "egemen" kimliğimize destek sağlayacak ve onu sürekli kılmaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümden "insan" merkezli bir çabayı dile getirir. İnsan: tinsel, dirimsel ve duyunçsal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Öncelikle "varolma" durumunu güvenceye almalı, ardından ikincil derecedeki gereksinimleri için çaba harcamalıdır. Bu gerçeği gören Anayasa koyucu "Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin üç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu norm aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik istemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Eksen Kavramlar

Bilim Hukuku'nu temellendiren normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramlar olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, insan düşüncesinin bir ürünü olarak yapılandığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili normlara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre; "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz; düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın serbestçe düşünce bilgilere ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (dernek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla (söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kaboğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrımlandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, dernek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli birtakım düşüncelere sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -yine kendi kanaat ve tercihi olarak- açıklaması, yayması ve aşılayabilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğü varolan bir düşünce dizgesini (yöntem, ideoloji, öğreti boyutunda olabilir) kişinin kendi tercihi ile öznelleştirmesi çabasını içerir. Nesnel birikim bu yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir gruba özgü" bir renge bürünebilir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü aslında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve biri diğerinin onsuz olması (sine qua non'u) durumundadır. Birini diğerinden soyutlamamız, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine set çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelikli atmosferi bilim için de gerekli olan bir soyut altyapıdır. Düşünce özgürlüğü, "bilimsel olsun ya da olmasın her türden anlatımların hukuki rejimiyle ilgili (Tanör, 199, 132) " olması nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

İkinci eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" dür. Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatı serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel birikimin sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarımı gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da aynı zamada çekirdek normunu oluşturmaktadır. Hükmün anlamını yakalamaya çalıştığımızda; deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonunda elde edilen bulguların, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- önüne hiçbir engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yayılmasını güvenceye bağlamaktadır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım alanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü ile düşünce özgürlüğünün orta bir bağı, denence oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denenceler yüzünden bilim insanlarının yokediliş öyküleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denencesi, ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehidine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da acı sahnelerle doludur. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik istemlerine de yanıt arayan toplumsal bilimler, bu değerlerin hangi yöntemle gerçeklenebileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin işin içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi dizgelerde kullanılmakta; ancak tersi olduğunda ise buna sıcak bakılmamaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da aslında bilim sürecinin "denence" aşamasında önemli bir altyapı parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denenceler belki varılmak istenen amacın, insan düşüncesinde beliren yapay araçları olarak önemli bir işlev görürler; ancak bu, çoğu zaman yeterli gelmeyebilir. Denencelerin yönlendirdiği çıkarımların da kamuoyunda tartışılması, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bulundurulması gerekir. "Tartışılmamış ve tartışmaya kapalı tutulan bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır; böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kendini eleştirir, hem de kendi dışındaki bilgi kümelerini. Böylece yaratılan bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, ona elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanların kendi aralarındaki ilişkilerini, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenleyebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesine olanak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdeksel ve tinsel gelişiminin birinci koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olması gerekenin bu olmasına karşın anayasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini getirdiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli birtakım kısıtlamalara bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince bütün hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin, Cumhuriyetin, milli güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak usulünce belirtilmiş bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının yahut kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargılama görevinin gereğine uygun olarak yerine getirilmesi amaçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi iletişim araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herhangi bir dil kullanılamaz. Keza bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimi yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinliklerin" ve sonuçta bilimin sınırları çizilmiştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinimi durağan bir sınırlamayla bağlı tutmak yine bilim mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yaratı değer ve çabalarının "mutlak bir özgürlük" rejiminden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1990, 132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna baktığımızda, "öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurarak, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleşmek için yararlanılan bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, kolayca biçimlenebilen zihinlere yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu denli bilimsel yönlendirmesiyle toplumun geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes,... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (M.17/1) olduğuna göre bilimi bu hakkın biri aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğrenme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve kamuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin dilediği bilim alanında çalışmak, öğrenim görmek gibi haklarını da öngörmektedir. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlaşını içermektedir. "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f.) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretimin, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğrenim hakkı toplumsallaştırılmaktadır. Bilim sürecinde eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yansız" olması gerekir. Zira onun belli bir öğreti doğrultusunda yapılmasının getirdiği sakıncaları gören Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sunulan bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kaboğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "savsaklayıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/3.f.) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kişiler, eğitim ve öğretim hakkını Anayasaya sadakat borucunu ortadan kaldıracak biçimde kullanamazlar, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kurulamaz. Türkçe'den başka hiçbir dil "ana dil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanımını olanaklı kılacak çabaları göstermekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 13. maddesinde yer alan sınırlama nedenleri bu hak için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimin üretildiği, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler taşıdıkları önem nedeniyle Anayasa'da "ayrıca" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim esaslarına dayanan bir düzen içinde milletin ve ülkenin ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile; orta-öğrenime dayalı çeşitli düzeylerde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli birimlerden oluşan kamu tüzelkişiliğine sahip üniversiteler, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f.) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmesi ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesi olarak yürütme ve yasamaya karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü kapsar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onların üniversiteye yarışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kariyerde ilerlemelerinin bilimsel yeteneğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları üzerine herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kaboğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler ile öğretim üyeleri ve yardımcıları serbestçe her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimseyip, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, bırakım sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme yetkisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bütünlüğü ve bölünmezliği aleyhinde faaliyette bulunma serbestliğini vermez" (130/3.f.).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümleme, denetleme ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili oldukça geniş yetkiler verilmiştir. Bunlar: "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumların kanunda belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda kurulmasını, geliştirilmesini ve üniversitelere tahsis edilen kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve öğretim elemanlarının yetiştirilmesi için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerkliğe ilişkin yetkileri "merkezinde" toplamasının yanısıra, akademik özerkliği zedeleyebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bilimle ilgili araştırma etkinliklerinin "yönlendirilmesi", onların sonuçları üzerinde de birçok etkinin yaratılmasına olanak tanır. Bu da doğal olarak bilimin "nesnelliğine" gölge düşürür. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bile, çoğu zaman onu yönlendiremez; aksi takdirde bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen normatif Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer insanlara aktarımında, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f.). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izin alma ve mali teminat yatırma şartına bağlanamaz" (m.29/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bulguların süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleyecek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanaklardan yararlanan süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin bulunan her türlü haber veya yazı yazar, milli güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yaparlarsa bu güvenceden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f.). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamaların çoğunu 13. maddede sözü edilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"yle bağdaştırmak zor olduğu gibi, bilim özgürlüğünün gereklerine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi soyut kavramları zorlar nitelikte olabilmektedir. Nihayet Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemesi bakımından "plan"ların da işlevini hesaba katmak gerekir. Devletin bilim politikasını somutlaştıran Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plan yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/I.f.). İleri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin tutarlı bir bilim politikasını, planlar aracılığıyla uygulamaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeleri gözönüne aldığımızda rahatlıkla anlayabiliyoruz.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler köprüsüyle kurabiliriz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devlettir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olmak durumundadır. Amaç yönünden "insanlık onuruna" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan ideal ler olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yarışabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir; devletin genel sağlık, genel ahlâk, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına baktığımızda, destekleyici, özgürleştirici normlarının hemen arkasında "kısıtlayıcı, daraltıcı" normlarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejimini gerekli kılan bilim özgürlüğü, çatışmacı değerler söz konusu olduğunda hemen anayasal sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Müslüm Akıncı
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimin Güvenilirliği", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Aksoy, M."Türkiye'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AUHF Yay. 1970.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kaboğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AFA Yay. 1988.
Okçesiz, H. "Bir Bilim Hukuku'nun Temellerini Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 418, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, medyumlar gibi soyut ve bilimin determinizmine uymayan konuları tartışmak ne yazık ki halkımızın en çok ilgilendiği konuların başında geliyor. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yorumlar yapabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir yere ulaşamazsınız. Ve sonuca ulaşamamanızın sebebi olarak asla kendinizi görmezsiniz. Daima karşıt fikri süren haksızdır. Türkiye'deki bebek ölüm hızlarının tartışılmasındansa, Mirkelam'ın nereye koştuğunun tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ilkini yeterince araştırmış, biliyor. Oysa hiçbirşey bilmeseniz bile Mirkelam

hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı artarda sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsür sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetişir ve inananlarca(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında takılıp kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Karı-koca yolculukları sırasında biri UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir: Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için ise üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulunur. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in



1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e götürür. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve Daxid R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çiftin psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnananların buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir üs kurmağa başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğunu iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, ticarete dökülmüş bu olayın nasıl suistimal edildiğini, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu iddiamıza gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğun da göstermez.

Bilginin bittiği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inancı devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı bence konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizm dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Ulusça tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara amblemi gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332. 1995
Erich Von D. Tanrıların Şoku.

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olması: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekici: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmişti:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (hayatî ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayatî tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yönelmeyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda ortaya çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak 90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre katedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini bir mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya)'in zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika)'in az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in; geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yolunda daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş dünyamızın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim:

İklim Değişikliği: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük: Amerika, Çin'in yaklaşık beşte biri kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egsoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil araba projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın ciğeri sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç: İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümemesi hatta kapanması konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi koruyabiliyor (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözünme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayıncılarının, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni tür 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaştı. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkez yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınlarını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somonların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda sülfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürenleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler buharlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tamiri çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor:

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kasdedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da finansal yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir gruhun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hatta işyerlerinden başlanabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sonuç getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan sülfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i finna harcanır. Fırını ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yetiştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Konu	Not
Nüfus artışı	B-
İklim değişikliği	D
Ormanların yok edilmesi	F
Ozon tabakasının delinmesi	C+
Vahşi hayatın yok olması	C-
Kirlilik	C
Çöp ve atık maddeler	B

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar', Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, Ü. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, U. 'Enviroment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994.

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönem olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15^{00}-17^{00} saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay öncesinden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem liseli gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinerek belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaşta matematiksever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırıcılara kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılmasını beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli birimlerde çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek hazırlık materyalinin sağlanmasında da, istenildiği takdirde, Problem Semineri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlere doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkartılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç tartışmalar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $\frac{v_a}{v_b}$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^{n-1}$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncü dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^3 + x + n$.

b) $x^3 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı önemli yanlışlar var. İlk yanlış başlıktra başlıyor. Bir elektromanyetik ışıma olan Gama ışınları değil sır olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GIP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Vela uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silahsızlanma Antlaşması (1964)'nı takip amaçlı Vela adlı Amerikan uyduları, 1967'den başlayarak bir takım "cesarengiz" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yasaklanan bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu!. 1972'de olay askeri sır olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GIP'lara açıklama getirmeyi beceremedi! Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazınızın 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu sonuçların başka sınıf bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da"... bir gama ışınının (bir ışık fotonundan)..... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanıltıcı. Patlamayı oluşturan fotonların enerjisi söz konusu ediliyor olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı..... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerini "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{18} lerle (bin kere trilyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği "söyleniyor. Bu bilmece gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret ediliyor ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GIP'ların, Evren içindeki çeşitli soğurma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşamadan bütünüyle yutulmağa başladığı ifade edilmek isteniyor.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

Kendinizi Sınayın

Bir büyükustanın yanında oturduğunuzu, ve yapacağı her hamleyi önceden bilmeye çalıştığınızı hayal edin. Bir kağıt parçasını, her defasında tek bir hamlenin görüneceği biçimde kaydırarak oyunu izleyin. oyunun sonunda, topladığınız puanları tablodakilerle karşılaştırarak taktik düzeyinizi değerlendirebilirsiniz.

Hamleyi tam olarak bulamasanız da, hamleniz konuma ait alternatif çözümlemere denk düştüğünde de puan alacaksınız. Oyuna tablodaki dizilişle başlayın ve bundan sonra da siyahın her hamlesine karşılık oynanması gereken hamleyi tahmin edin. Kopya çekmek yok !..

Bu oyunda, gelmiş geçmiş en büyük atak oyuncularından, büyükusta Mikhail Tal'ın yanında oturuyorsunuz. Kaşınızda ise Karen Grigorian var. Oyun 1982 yılında Erivan'da oynanmış. İyi şanslar ...

1. c4 c5 2 Ac3 Af6 3. Af3 Ac6 4. g3 Fb4 5. Ad5 b5 6. Fg2 d6 7. 0-0 0-0 8. e3 Fc5 9. b3 axd5 10. cxd5 Ab4



Buradan başlayarak beyazın hamlelerini tahmin etmeye çalışın.

11. d4

2 puan. Beyazın e-piyonuna yapılan saldırıyı boşa çıkaracak tek hamle bu. 11. e4 hamlesine puan yok. Bu hamle g5-e1 çaprazını açar. Bunu da siyahın ... Fa6 ve ... Ad3 gibi hamleleri izler. Daha zayıf olan ancak oynanabilecek 11. Ae1 hamlesi ise bir puan değerinde.

11. ... exd4

12 Axd4

1 puan. Beyazın d5-piyonunu saldırıya açan 12. exd4 Fb6 hamlelerine puan yok.

12. ... Fxd4

13. exd4

1 puan. 13. Vxd4 hamlesi için 3 puanını silin. Bu hamle 13. ... Ac2 hamlesine izin veriyor.

13. ... Ke8

14. a3

2 puan. 14. ... Ff5 hamlesine olanak sağlayan 14. Fd2 veya 14. Fe3 hamlelerine sadece 1 puan. Aslında siyahtan ... Ff5 hamlesini biraz önce yapması beklenirdi...

14. ... Aa6

15. Fd2

2 puan. Şu hamleler için 1 puan yazabilirsiniz: 15. Fe3, 15. Vf3, 15. Vd3, 15. Ka2.

15. ... b6

16. b4!

2 puan. 15. hamleniz b4 idiyse, 1 puan teselli için...

16. ... Ab8

17. bxa5

1 puan. Beyazı konum zaafına sokan17. b5 hamlesi için bir puanınızı silin.

17. ... bxa5

18. Ke1

3 puan. Pek çok olası hamle içindeki bu en iyisini yakalayabildiyseniz, tebrikler. Eğer oyunun 18. ... Kxe1 19. Vxe1 a4 20. Fg5! hamleleriyle süreceğini düşündüyseniz kendinize bir puan daha yazın. Diğer geliştirici hamleler, 18. Va4, 18. Vc2, ve 18. Kc1 için birer puan.

18. a4

19. Vh5!

2 puan. Kusursuz bir hamle. Eğer çözümlemeniz 24 Fxd6 hamlesini hazırlayan 19. ... Ad7 20. Fg5! Kxe1+ 21. Kxe1 Vf8 22. Fe7 Ve8 23. Ke3 (veya 23. Vd1) hamlelerine dayanıyorsa fazladan 2 puan hak ettiniz. 19. Vc2 ve 19. Kxe8+ hamleleri de bir puan ediyor.

19. ... Fd7

20. Fe4

1 puan. 20. ... h6 hamlesini önlemeye çalıştıysanız bir puan fazladan yazın. 20. Fg5 f6 21. Fe4 hamlelerini dikkatlice analiz ettiniz mi? Eğer bunu 21. ... Kxe4 hamlesini görerek yaptıysanız kendinizi 2 puanla ödüllendirin. Devam eden 22. Kxe4 fxg5 23. Kae1 hamlelerini de hesapladıysanız bir puan daha yazın. Son olarak, siyahın bu durumdaki tek savunmasının 23. ... g6 24. Vh6 Vf8! olduğunu da gördüyseniz 3 puanı daha hak ettiniz.

20. ... g6

21. Vh6

1 puan.

21. .. Vf6

22. Fg5

4 puan. İşte şimdi Tal gibi oynamaya başladınız. Siyah d-piyonunu aldığında e4'deki beyaz fili de saldırı altında bırakan bu piyon fedası, göründüğünden de cesurca. 22. Kae1 ve 22 Ke3 ise 2 puan alıyor. 22. Fc3 hamlesi için bir puan. 22. ... Kxe4 hamlesiyle piyon kaybettiren 22. Fe3? hamlesi için 3 puanınızı indirin.

22. ... Vxd4

23. Vh4!

2 puan. Siyah pasif savunmaya zorlanıyor.

23. ... Vg7

24. Fh6

Buna ve 24 Ff6 hamlesine bir puan.

24. ... Vh8

25 Ff5!



3 puan. 25. d3 için de 1 puan yazabilirsiniz. 25. d3 hamlesini seçerken 25. ... Aa6 26. Fxa6 Kxa6 27. Kxe8+ Fxe8 28. Ve7!! hamlelerini hazırlıyorduysanız fazladan 2 puan alıyorsunuz.

26. Kxe8+

1 puan.

26. ... Fxe8

27. Kc1

1 puan. 28. ... Ad7! hamlesiyle haddi bildirilen 27. Ve7 Vxa1+ 28. Şg2 hamlelerini seçtiyseniz bir puanınızı silin.

27. Ve5

28. Vd8!

3 puan. f5 filini güvenli bir kareye oynadıysanız 1 puan kazandınız. 28. Fe6 hamlesini hesaplayıp sonuda vazgeçtiyseniz 1 puanı daha hak ediyorsunuz. buna benzer durumlarda bu hamle oyunu aniden kazandırabilir. Ancak bizim oyunumuzda bu sökmeyecekti.

28. ... gxf5

29. Şf1!!



3 puan. Bu hamle, siyahın karşılık veremiyeceği 30. ke1 hamlesini hazırlıyor.

Siyah terk eder.

29. Fd2 hamlesi için kendinize 1 puan verin. Oyunun 29. ... Ac6!! 30. Vxa8 Ad4 şeklinde süreceğini düşünerek bu hamleden vazgeçtiyseniz iki puan aldınız. Ama hamleyi 29. ... Ac6 30. Vg5+! Şf8 31. dxe6 beklentisiyle oynadıysanız 1 puan kazanıyorsunuz.

Şimdi puanlarınızı toplayın

46-50 Dünya Şampiyonu
38-45 Büyükusta
31-37 Usta
21-30 Usta Adayı
17-20 Güçlü Kulüp Oyuncusu
13-16 Ortalama Kulüp Oyuncusu
8-12 Zayıf Kulüp Oyuncusu
0-7 Satranç Meraklısı

Seçme Oyun Listeleri

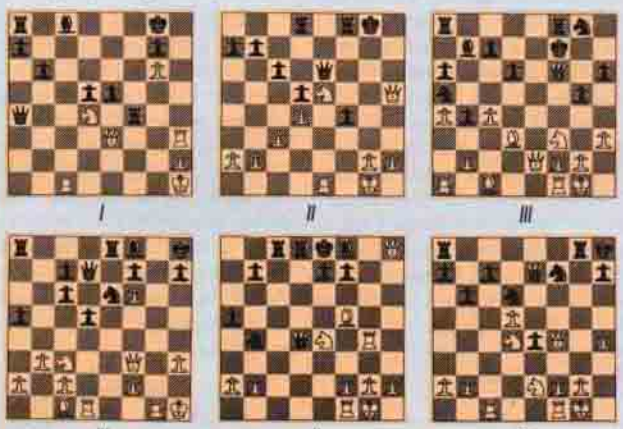
A. Nenashev - U. Adianto
10. Asya Takım Şampiyonası 1993
Vezir Gambıtı

1. d4 d5 2. c4 dxc4 3. Af3 Af6 4. e3 a6 5. Fxc4 b5 6. Fd3 Fb7 7. a4 b4 8. Abd2 e6 9. e4 c5 10. e5 Ad5 11. Ae4 cxd4 12. Fg5 Vd7 13. 0-0 Ac6 14. Ke1 h6 15. Fh4 g5 16. Fg3 Fe7 17. Afd2 h5 18. h3 Aa5 19. Kc1 Kc8 20. Kxc8+ Vxc8 21. Af3 g4 22. hxg4 hxg4 23. Afg5 Ac4 24. Ve2 Acb6 25. Vxg4 Şd7 26. Af6+ Fxf6 27. exf6 Vg8 28. a5 Aa4 29. Kxe6 fxe6 30. f7 Vf8 31. Axe6 Vh6 32. Af8+ Şe7 33. Ag6+ Şxf7 34. Vd7+ Şg8 35. Ve6+ (1-0)

Valery Salov - Gata Kamsky
Hindistan 1995
Nimzo Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. Vc2 0-0 5. a3 Fxc3+ 6. Vxc3 b6 7. Fg5 c5 8. dxc5 bxc5 9. e3 d6 10. Fd3 Abd7 11. Ae2 Kb8 12. 0-0 Vb6 13. Kfb1 a5 14. b3 Fb7 15. f3 Kfe8 16. Fh4 d5 17. Ff2 Fa6 18. Vc2 a4 19. bxa4 Vc6 20. Ac3 dxc4 21. Ff1 Ad5 22. ab5 A5b6 23. e4 Kb7 24. Fg3 Axa4 25. Ad6 Kxb1 26. Kxb1 Ka8 27. Axc4 Aab6 28. Axb6 Axb6 29. Fxa6 Kxa6 30. Ff2 Ad7 31. Vxc5 Vxc5 32. Fxc5 F5 33. Fb4 fxe4 34. fxe4 Af6 35. e5 Ad5 36. Fd6 Şf7 37. Şf2 Şg6 38. Kb7 Ka4 39. Şe2 h5 40. Ff8 Şf5 41. Kxg7 Şxe5 42. Şd3 Kd4+ 43. Şc2 Kc4+ 44. Şb3 Kc3+ 45. Şb2 Kc8 46. Fb4 Şd4 47. g4 hxg4 48. Kxg4+ Şd3 49. Fd6 Ae3 50. Kg1 Şe4 51. Fb4 Kc2+ 52. Şb3 Kxh2 53. a4 Af5 54. Kc3 Ad4+ 55. Şc4 Ka2 56. Fa3 Ac2 57. Fc5 Ad4 58. Fa3 Ac2 59. Fc1 Kxa4+ 60. Şb3 Kd4 61. Şxc2 e5 62. Kh3 Kd5 63. Fd2 Şf5 64. Şd1 e4 65. Şe2 Kd3 66. Kh5+ Şe6 67. Fe3 Ka3 68. Fd4 Kb3 69. Ke5+ Şd6 70. Kxe4 Şd5 71. Kb4 Kb1 72. Fc3 Şe5 73. Şf3 Kd1 74. Kb5+ Şe6 75. Şe4 Ke1 76. Kh6+ Şe7 77. Ka6 Ke2 78. Şd4 Şf7 79. Ff4 Ke6 80. Ka1 Kb6 81. Kh1 Kb2 82. Kh7+ Şe6 83. Kh6+ Şd7 84. Fd6 Kb1 85. Fc5 Kd1+ 86. Şe5 Ke1+ 87. Şd5 Kd1+ 88. Fd4 Şd8 89. Kh7 Kd2 90. Şe5 Şc8 91. Kh1 Şd7 92. Şd5 Şd8 93. Ka1 Şd7 94. Ka7+ Şd8 95. Şe5 Şc8 96. Fe3 Kd7 97. Ka3 Kd1 98. Şe6 Şb7 99. Kc3 Kd8 100. fc5 Kd1 101. Kc4 Şc6 102. Fd4+ Şb5 103. Şd5 Kh1 104. Kc5+ Şb4 105. Fc3+ Şb3 106. Fd4 Şb4 107. Ko4+ Şb5 (1/2 - 1/2)

Beyaz Oynar, Kazanır...



I II III IV V VI

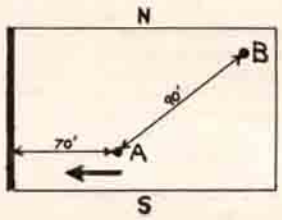
Çözüm:
I. 1. Kh8+ Şh8 2. Kxe8+ Kxe8 3. Vh5+ 4. Vxe8+ 5. Vg6+ 6. Vh5+ 7. Vh7
II. 1. Vg5+ Şh7 2. Af5
III. 1. Axg5+ hxg5 2. Vh5+ Şe6 3. Vg4+ Şf7 4. Fxg5
IV. 1. Ed4! Fa1 2. Kh4 Fxc1 3. Vh5 Af8 4. Kg5
V. 1. Af6+ Vxf6 2. Vxf6 exf6 3. Kc1+ Fe7 4. Kg8.
VI. 1. Kxf7 Ve7 2. Vf8+ Kg7 3. Af6 Ah4 4. Vxg7+ Axg7 5. Axf7 Kxf8 6. Axe6.

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

En Kısa Yol

Cin Ruhi Cinyutar gezegeninde askere alınmıştı. Bu gezegende askerler sık sık sınavdan geçirilirdi. Sınavlar öyleydi ki verilen problemi çözemeyen bunu hayatıyla öderdi.



Cin Ruhi'nin sınavında komutan, şekildeki haritayı verdi ve şöyle dedi: "A noktasından kırmızı duvara ve sonra kırmızı duvardan B noktasına en kısa yoldan koşacaksın. A ve duvar arası 70 metre, A ve B arası 90 metredir. En kısa yoldan A-duvar-B yolculuğunu yapabilirsen yaşarsın. En kısa yoldan gidemezsen B'ye geç varırsın ve iletken toprağımıza vereceğimiz 100 000 voltla kömür olursun". Cin Ruhi her yanının kararmaya başlar gibi olduğunu hissetti ve insanlığı ısıtan kömüre saygı duymakla birlikte kendine daha fazla saygı duyduğundan problemi çözüverdi. En kısa yol için kırmızı duvarın hangi noktasına doğru koşardınız?

Kar Ne Zaman Başladı?

Bir kente öğleden önce kar yağmaya başlıyor ve kar sabit bir hızla bütün gün yağmaya devam ediyor. Bir kar küreyici makine tam öğleyin 12'de tramvay raylarını küremeye başlıyor. Kar küreyici, kafların tamamını küreyerek ilerliyor. Kar yağmaya devam ettiğinden makine geçen her saat daha fazla kar kürüyor ve dolayısıyla daha yavaş ilerliyor. Küreme makinesi saat 12 ile 13 arası 1 mil gitmişken saat 13 ile 14 arası yarım mil gidebiliyor. Kar saat kaçta yağmaya başladı? (İpucu: Kar makinesinin ilerlediği yol kar derinliğiyle ters orantılı; kar derinliği zamanla doğru orantılı. O halde kar makinesinin gittiği yol geçen toplam zamanla ters orantılı. Yola Y dersek Y, 1/t ile ters orantılı. Kar saat 12'den A saat önce yağmaya başlasın. A'dan A+1'e kadar gidilen yol, (A+1) den (A-2) ye kadar gidilen yolun 2 katı. Buna göre bir entegral denklemi kurunuz. Ordinatda hız, absisde zaman olsun ve entegrasyon yolu versin. y =1/t nasıl bir eğridir?)

Düşen Taş

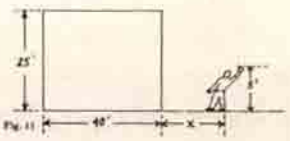
Bir taş düşerken bir duvarın yüksekliğinin alt yarısını 0.5 saniyede geçiyor. Duvarın yüksekliği ne kadar? (Hesabı bir kartvizitin yarısının arkasına sığdırmalısınız).

Teğetler Problemi

P noktasında bir kule ve P'nin sağında, P'den geçmeyip birbirlerini kesen A ve B düz (doğru) yolları var. Öyle bir dairesel yol çiziniz ki P'den geçsin ve hem A'ya, hem de B'ye teğet olsun.

Göz Taşını Fırlatma

Cin Ruhi, Cinyutar gezegeninde ikinci sınava girerken moralini yükseltmek için lazerle ekşitilmiş volkan külü şerbeti içiyordu ki önüne küçük yeşil bir taş koydular. Taşın içinden bir göz bakıyor ve arada sırada Ruhi'ye göz kırpıyordu. Cin Ruhi kendisini hipnotize etmek isteyen bu gözden kurtulmak için bakışlarını DNA ağaçlarına çevirdi; bu ağaçların meyveleri salkım saçak DNA molekülleriydi; bilmeyerek bu meyveleri yiyenlerin elleri durmadan büyüyor, ağızları durmadan küçülüyordu.



Cin Ruhi kaynanasına bu meyvelerden hediye etmeyi düşlerken paraprofesör Ckhxznpo gelerek sınavı başlattı (Cinyutarcayı Türkçeye çevirmek olanaksızdı). Sınav şuydu: "Önünde 25 x 40 m'lik bir duvar var. Yüksekliği 25 m, eni 40 m; en az çaba sarfederek bu yeşil taşı duvarın üzerinden aşırman için duvardan kaç metre uzakta durmalısın? En uygun yerde durursan tehlike yok. Uygun olmayan topraklardan akrepler çıkarak seni sokacaktır". Cin Ruhi'ye bir garip ilaç vererek boyunu 5 metreye çıkarmışlardı. Cin Ruhi "Cinyutar'a bir daha gelenin..." diye diye problemi çözdü ve akreplere dilini çıkardı. Şimdi sıra sizde.

Arazi Bölme

a) Bir üçgeni, yalnız pergel ve cetvel kullanarak, tabanına paralel iki çizgiyle üç eşit alana bölünüz. b) Bir üçgeni tabanına paralel dört çizgiyle beş eşit alana bölünüz. c) Agricola ölürken 20, 30, 40 ve 50 yaşındaki dört oğluna dik yamuk biçimi bir arazi bıraktı. Yamuğun tabanı 800, üst kenarı 400 ve dik yan kenarı 800 m idi. Tabana paralel üç çizgi ile yamuğun alanını çocukların yaşlarıyla orantılı dört parçaya bölünüz.

Altılara Atla, O La La!

6 6 6 6 = 5
6 6 6 6 = 6
6 6 6 6 = 8
6 6 6 6 = 30
6 6 6 6 = 24
6 6 6 6 = 48
6 6 6 6 = 66
6 6 6 6 = 180

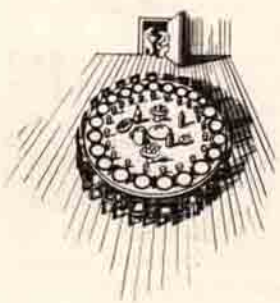
Eşitliğin solundaki 4 adet 6 arasında +, -, : ve x koyarak ve gerekirse parantez kullanarak eşitliğin sağındaki sonuçları elde ediniz. Ortalama çözüm süresi: 15 dakika.

İncir Değil Zincir

Cin Ruhi'nin Cinyutar gezegeninde başına gelmeyen kalmamıştı. Bir molibden kayasının üzerinde Cinyutar profesörlerinin adını Türkçe okunuşlarıyla yazmağa çalışıyordu. Çünkü her profesörün adı bir ilaca karşılık geliyordu ve bu nedenle bu sözcükler sözlüklerde yoktu. Cin Ruhi Dünya'ya dönünce onlara "nezaket"lerinden dolayı "teşekkür kartları" gönderecekti. Ancak sözlüklere alınmayan yabancı sözcükler nasıl tercüme edilir, onu düşünüyordu; örneğin İngilizce-Türkçe sözlükler ilaç adlarını almıyordu; demek ki tercümeleri yoktu ilaç adlarının. Kafasına böyle ilginç bir soru takıldı ve bunu problem olarak sormaya karar verdi: "Sözlüklere alınmamış bir yabancı sözcük tercüme mi edilmeli, aynen mi bırakılmalı?" O sırada bir Cinyutarlı yanına gelerek şöyle dedi: "Herbiri üç halkalık 13 zincir parçası var. Toplam 39 halka bulunuyor. Senden 39 halkalık tek bir zincir yapmanı istiyoruz. Bir halkayı açmak 4, kapamak 10 dakika alır. Bu işi 140 dakikada bitirmezsen zincirlerini yediririz sana. Tadı damağında kalır". Cin Ruhi "Aman hocam, bir yanlışlık olmasın, bunlar incir değil zincir, nasıl yerim ben onları bir bir?" diyecek olduysa da Cinyutarlı şöyle yanıt verdi: "Hazırladık sana süslü bir kabir,/Belki orada akıllanırsın kim bilir,/Benim adım Demokratos Pataküta,/Problem var bitmek 140 dakikada". Cin Ruhi profesör Pataküta'nın inceliğine hayran kalarak "zaten zincirlerimi yiyorum" diye teselli buldu ve problemi çözdü. Pataküta buralara gelmeden siz de bir düşünün bakalım...



Yuvarlak Masa



22 arkadaş her hafta yuvarlak bir masanın etrafında birlikte yemek yerler. Her biri her hafta, hem sağındaki hem solundaki arkadaşın yenilenmesini ister. Örneğin André, Pierre ile Paul arasında oturmuşsa bir daha asla Pierre'in yanına veya Paul'un yanına oturmamalıdır. Herkesin hem sağına hem soluna her hafta yeni kişiler oturtulursa, tekrar aynı komşulardan birinin yanına düşmek kaç hafta alır?

Arşimed'i İyi Anladık mı?

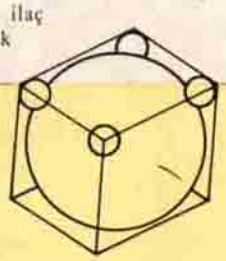
Küçücük bir gölde bir mavna 1 m^3 hacmi ve 10 ton ağırlığı olan bir gemi kazanı taşıyor. Kaza ile kazan yuvarlanıp gölün dibine gidiyor. Göldeki su düzeyi daha mı yükselir, daha mı alçalır?

Üç Mantıkçı

Üç mantıkçı bir ağacın altında uykuya dalarlar. Yaramaz bir çocuk hepsinin yüzünü isle siyaha boyar. Uyanınca hepsi birbirlerinin haline gülmeye başlarlar. Fakat birdenbire içlerinden biri gülmeyi keser. Kendi yüzünün de siyaha boyandığını nasıl anlamıştır?

Çelik Toplar

5 cm çapında bir çelik top, kenarı 5 cm olan bir küpün içinde duruyor. Bu topla küpün üst dört köşesi arasına 4 küçük top yerleştirmek istiyorsunuz. 4 küçük topun çapı ne kadar olmalıdır?



Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Tavla Dersleri

Şekil 1'de Kırmızı 1-1 atmış. Bu durumda 10'daki pulunu 6'ya gelmesi çılgınlıktır. 6'dan iki pul 5'e, 4'ten bir pul 3'e ve 2'den bir pul 1'e indirilmelidir. Kırmızı bunu yapmakla taş toplarken 5'lerin, 3'lerin ve 1'lerin boşa gitmesini önlemiştir. Taş toplamaya yakın attığınız 1'leri taş girmek için değil, iç kapılarınızı beslemek için kullanın.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 2'de Kırmızı marsdan kurtulma yolu arıyor. 1 oynaması lâzım. Bu durumda 10'dan 11'e gelmesi hatadır; 4'den 3'e bir taş inmelidir. Çünkü Kırmızı şimdi yalnız 6-6, 5-5 ve 4-4 ile değil, 3-3 ile de marsdan kurtulabilir.



Şekil 3

Şekil 3'de Kırmızı 1 oynayacak. Kırmızı bu durumda 6'dan 5'e gelmelidir; 2'den 1'e gelmesi hatadır. 5-2 durumunda oyunu bitirmesi için 19 zar kombinasyonu, 6-1 durumunda oyunu bitirmesi içinse 15 zar kombinasyonu vardır. Tabii 6-1 durumunda iken Kırmızı 6-1 atıp oyunu kazanabilir, fakat buna bilerek değil, şansla oyun kazanmak denir; çünkü Kırmızı olasılık kurallarını çiğnemiştir.



Şekil 4

Şekil 4'de Beyaz 2-1 atmıştır. Beyaz'ın iki taş alması gerekir. Gerç bunu yapmakla 3 ve 2'de toplam beş taş bırakmıştır ve 6-6, 5-5, 4-4, 3-3, 6-5, 6-4, 6-3, 6-2, 5-4, 5-3, 5-2, 4-3 ve 4-2 gelirse açık verecektir. Fakat Beyaz'ın marsı zorlaması açısından başka seçeneği yoktur.



Şekil 5

Şekil 5'de Beyaz'ın durumu Şekil 4'den hafifçe farklıdır. Beyaz'ın 1'de dört değil, beş taşı vardır. Bu nedenle Beyaz mars yapacağından o kadar emin değildir ve 2-1 ile iki taş alarak açık verme tehlikesine maruz kalmamalıdır. 3'ten bir taş alması doğru olur. Beyaz'ın durumu yine risklidir; 1-1'den başka herhangi bir çift atarsa açık verir. Fakat marsı zorlamak için buna mecburdur.

Tavlanın esası sürekli güvenlik içinde olmak için kaçmak değil, yeterli bir yarar sağlayacaksa risk almaktır. Taşlarınızı hızla kaçmak yerine, düşününüz. Tavla hayat gibidir. Başarıda hem şans, hem de zekâ, bilgi ve yetenek rol oyar. Hayatta da zaman zaman getirecekleri ve götürecekleri iyi hesaplanmış riskler göze alınır. Başarı ve mutluluk kendiliğinden uçup başınıza konacak bir kuş değildir; onları siz arayıp bulacaksınız; ararken de bazen tehlikeyi göze alacaksınız. Unutmayın ki hiçbir şeye cüret etmeyen hiçbir şey elde edemez.

Geri Oyun (Back Game)

Geri oyun bir savunma stratejisidir ve bütün savunmalar gibi negatif bir egsersizdir; çünkü beyin kendi planlarıyla değil, düşmanın planlarıyla meşguldür. Bu nedenle mümkün olduğu kadar geri oyundan kaçınmanız gerekir. Genellikle geri oyun, düşmanın amansız saldırısını durdurabilmek umuduyla onun gerisine sarkmak, cephe gerisi eylemleri yapmak demektir. Renkli ve heyecan verici bir taktik oyunu olabilir; çok parlak bir şekilde oynanabilir ve yenilgiyi yengiye çevirebilir; fakat geri oyun genelinde birçok yanıltıcı hususlar ve tuzaklar içerir ve başarı yüzdesini %50 üzerine çıkartamaz. Herşeyden önce geri oyun başarılı bir zamanlama ister ve daha çok tavlada usta olanlarca iyi oynanabilir; yani pek acemi işi değildir; ustalar bile geri oyun stratejisiyle yenilgiyi önleyeyim derken mars olabilirler. Zamanlama o kadar önemlidir ki zaman iyi seçilmemişse atılacak bazı kötü zarlar oyunu bir felâkete çevirebilir. Kısacası geri oyun stratejisi izlemeye başlayan bir insan, genelinde pek mutlu olamaz.

Geri oyunun esası, düşmanın iç alanında (karşınızdaki 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'da) en az iki kapı almanızdır. Bu savaştaki işgal veya istila karşılığıdır. Tabii savaşta olduğu gibi amacınız burada ebediyen kalmak değil, işgal kuvvetlerinizi dayanak olarak kullanarak düşmanın başına iş açmaktır. İşgal etmeniz gereken en önemli noktalar, düşmanın düşük numaralı evleridir: 1 ve 2, 2 ve 3 veya 1 ve 3. Bunların içinde en iyisi 1 ve 2 evlerinin işgalidir; fakat bunu elde etmek zordur. 1 ve 2'yi işgal edebilirseniz, düşmanın içeri taş girerken 5'leri ve 6'ları oynamasını da engellemiş olursunuz.

Eğer bunu sağladıysanız, mümkün olduğu kadar çok kırılmaya bakmalısınız. Özellikle düşmanın iç alanında üç kapı alabildiyseniz kırılma yollarını aramalısınız. Bu durumda 15 taşınızın hepsinin birden bu üç noktaya yığılması sizin lehinizedir; böylece bütün kuvvetlerinizi kendi iç alanınızdan çekerek düşmanın cephe gerisine yığmış olursunuz. İşgalin böylesine "göç" demek daha doğru olur, ama tabii bu geçici bir süre için göçdür. (Hırsız, Nasrettin Hoca'nın evinde ne var ne yoksa alıp kendi evine getirir. Hoca da arkasından gitmiş. Hırsız dönüp Hoca'yı görünce "Niye geldin?" diye sorar. Hoca: "Yahu, biz buraya taşınmadık mı?").

Kendi iç alanınızda, düşmanın iç alanı aksine, 1, 2 ve 3 no'lu evlerde hapis olmamalısınız. Kendi 1, 2 ve 3 eviniz, etkisiz ve eylem dışı (çarpışma dışında kalmış) alanlardır. Bu evlerde kapı almanız, kendi cephe gerinize yığınak yapmanız demektir, oysa savaş ilerlerdedir. Buna karşı kendi 5 ve 6 no'lu evinizde ve bir dereceye kadar 4 evinizde kapı almalısınız ve 7, 8, 9, 10, 11 ve 12'de kapılar alarak veya taş bulundurarak kendi iç alanınızda kapı alacak potansiyeli yaratmalısınız.

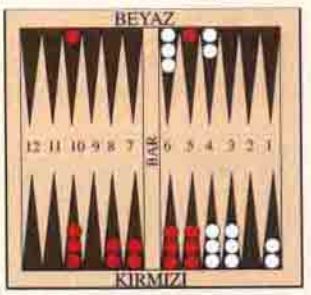
Geri oyun tavlanın tersine çevrilmesi gibidir. Bir seri taktik manevrada oyuncu doğal saldırganlık içgüdülerinin tersine hareket eder; kırılmayı yeğler ve yüksek değil düşük zarlar bekler; örneğin bir 6-6 atışı düşmanın cephe gerisini boşaltmasını gerektirebilir. Geri oyun tam mazohistlere göre bir oyundur.



Şekil 6

Geri oyun bir kaza sonucu oyunun başında başlayabilir. Şekil 6'da Kırmızı oyun başında 4-1 atmış ve 12'den 9'a ve 6'dan 5'e oynamış. Beyaz 4-4 atınca 5 ve 9'daki taşları kırmış; Kırmızı 3-3 atarak yere iki taş koymuş ve iki taşını 8'den 5'e gelmiş. Böylece Kırmızı oyun başında mecburen "geri oyun"a başlamış bulunuyor.

Geri oyuna karşı savunma yapan tarafsanız hasmınızın kasten verdiği açıkları kırmayınız. Aksine kendiniz açık veriniz. Yalnız hasmın iç alanında açıklar varken kırılmamaya bakın; çünkü o zaman onu mecburen kıracaksınız; onun istediği de budur.



Şekil 7

Şekil 7'de Kırmızı 6-3 atıyor. Kırmızı 10'dan 9'a ve 5'den 8'e gelmelidir. Şimdi Beyaz 6 veya 5 atamazsa Kırmızı 1 atarak 9 kapısını alabilir; böylece duvar örmüş olur. Bu durumda Beyaz sürekli olarak iç alanında taş sallayacaktır. Kırmızı 9'da 5 veya 6 ile kırılsa bile bundan olumsuz etkilenmez. Bu mazohiştçe bir oyun olacaktır; çünkü hem Kırmızı hem de Beyaz sürekli kırılmak isteyecektir.



Hugh Kelsey

Edinburg, İskoçya doğumlu olan Hugh Walter Kelsey, İskoçya'daki tüm önemli briç turnuvalarını birkaç kez kazanmış ve uluslararası turnuvalarda İskoçya ve İngiltere adına defalarca yarışıp birçok başarıya (en önemlisi, iki kez kazandığı "Gold Cup") imza atmıştı. Bir briç oyuncusu olarak Kelsey, bitmez tükenmez kibarlığı ile tanınırdı; bu yüzden en çok aranan takım maçı oyuncularının başında gelirdi.

Kelsey'in babası bir rahipti ve büyüdüğü çevrede kart oynamak hiç de hoş görülmezdi. İkinci Dünya Savaşı sırasında Malezya'da telsiz operatörü olarak görev yapan Kelsey, daha sonra Edinburg Üniversitesi Fizik Bölümü'ne iki sene kadar devam etti, ama okulu yarıda bırakıp Malezya'ya geri döndü ve bir lastik şirketi için çalışmaya başladı. Kelsey'in briç oyuncusu olarak elde ettiği başarılar briç yazarı olarak elde ettiklerinin yanında gölgede kalır. Kelsey ilk yazarlık denemelerine 1960'lı yıllarda roman yazarak başladı, sonra briç yazarlığında karar kıldı. İlk çalışması, *Killing Defence at Bridge* (Öldüren Defans) adlı kitabı 1967'de yayınlandı ve briçte defans üzerine yazılmış tüm zamanların en iyi kitabı olarak değerlendirilerek briç klasikleri arasında yerini aldı; birçok dile çevrilen bu kitap bugün hâlâ müşteri bulmaktadır. Kelsey, bir briç yazarı olarak kariyerini günümüze kadar sürdürdü; toplam 50 kadar kitap yazdı ve çeşitli briç yayınlarında köşe yazarlığı ve editörlük yaptı. Kelsey'in Macar Geza Ottlik ile işbirliğinin ürünü olarak 1979 yılında bir başka briç klasiği ortaya çıktı: *Adventures in Card Play* (Kart Oyununda Maceralar). El-yer oyunu hakkında yazılmış en ileri kitap olarak nitelendirilen *Adventures in Card Play*'i okumak, birçok briççi için başlı başına bir macera yaşamak anlamına gelmiştir.

Uluslararası Briç Basın Birliği'nin Şeref Üyesi olan Hugh Walter Kelsey son birkaç senedir ciddi sağlık sorunları ile karşı karşıya kalmıştı; evli ve dört çocuk babası olan Kelsey 18 Mart 1995'de 68 yaşında öldü.

[Yukarıdaki bilgilerin çoğu Londra'da yayınlanan Bridge Magazine dergisinin Mayıs 1995 sayısında yer alan çeşitli makalelerden çeviri yapılarak derlenmiştir.]

Kelsey ve Ottlik'in Adventures in Card Play adlı kitabından bir macera:

B/Yok

	♠ 84 ♥ T63 ♦ AKQT9 ♣ Q52	
♠ KJ9653 ♥ - ♦ 87632 ♣ T9	K B D G	♠ AQT2 ♥ A74 ♦ J54 ♣ KJ8
	♠ 7 ♥ KQJ9852 ♦ - ♣ A7643	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
2♠	P	4♠	5♥
P.			

Batı zayıf 2♠ (5-11 puan, 6 kart ♠) açıktan sonra Doğu'nun 4♠ deklaresi üzerine 5 diyerek ihaleyi kazandınız. Batı ♠ 3 atak etti, şimdi sıra kontratı yapmakta.

Bir ♠ ve bir ♥ kaybı kaçınılmaz, o halde hiç ♣ kaybetmeden yerdeki ♦'lara ulaşıp ♣'leri atmayı planlamaktan başka çare yok. Bir an için ilk ♠'e yerden ♠ 4'lü verdiğimizi varsayalım; o da ne, Doğu'dan ♠ 2'li ve ilk löveyi ♠ 7'li ile elden kazanırken şaşkınlığımızı gizleyemiyoruz. Hemen ♥ oynuyoruz, ama Batı ♠ defos ediyor ve Doğu ♥ T'lu ile yere geçmemizi engelliyor (eğer elden büyük ♥ oynarsak, iki tur bağışlıyor ve 3. ♥'ü kazanıp ♠ A ile çıkıyor); sonuçta 1 ♥ ve 2 ♣ lövesi kaybedip batıyoruz. İlk löveye yerden ♠ 4'lü vermek büyük bir hata imiş; Doğu bu ♠ lövesini elde kalacağımız şekilde bize bağışlayarak yere ulaşmamızı engelledi (♠'i çıkış kartı olarak sakladı) ve bağışladığı 1 ♠ lövesine karşılık 2 ♣ lövesi kazanarak kontratı batırdı.

İlk löveye yerden ♠ 8'li koyarsak, Doğu çaresiz bu löveyi kazanıp ♠ oynayacak (aksi halde yerdeki ♦'lara ulaşırız). ♠'e elden ♥ K ile çakar, ♥ 9 oynar ve yerden ♥ T ile ezeriz; Doğu bu löveyi ♥ A ile kazanmak zorunda kalır ve her dönüşü kayıp olur. En iyi dönüş olarak ♥ 4'lüyü seçer; aman dikkat, ♥ 4'lüye elden ♥ 5'liyi (♥ 2'liyi değil) vererek bu löveyi yerdeki ♥ 6'lı ile kazanmalıyız. Şimdi ♦ A, K ve Q çeker (Doğu'nun ♦ J'si düştü) 3 tane ♣ atarız ve ♦ T ile devam ederiz. Doğu ♦ T'luya ♥ 7'li ile çakar, ama üste çakıp elimizde itina ile sakladığımız ♥ 2'liyi oynayarak yere geçer ve ♦ 9'luya son ♣ kaybımızı defos ederek 5 ♥ kontratını yaparız.

Belladonna Amca

Dünyanın en iyi briç oyuncularından birisi olarak kabul edilen Giorgio Belladonna 1923 yılında doğmuş ve 1951'de İtalyan Milli Takımı'na dahil olmuştu. Belladonna önceleri Walter Avarelli ile oynadı ve bu ortaklık 4 kez Avrupa Şampiyonu oldu. Daha sonra ise Belladonna-Garozzo ortaklığı ve efsanevi *Blue Team* (Mavi Takım) oluştu: Karl Alberto Perroux, Giorgio Belladonna, Benito Garozzo, Walter Avarelli, Pietro Forquet... Blue Team'in bir üyesi olarak Belladonna, 1957-1975 tarihleri arasında toplam 16 kez Dünya Şampiyonu olarak inanılması güç bir başarı elde etti.



İki çocuk babası olan Belladonna, 1993 Nisanı'nda kızı Anna ve damadı ile birlikte *Briç Dünyası* dergisi tarafından Marmaris'te düzenlenen 1. Uluslararası Briç Festivali'ne katılmış ve böylece Türk briççiler kendisini yakından tanıma fırsatı bulmuşlardı. O sıralar 70 yaşında olan Belladonna, Marmaris'te damadı ile oynarken sık sık bağırıp çağırmasına rağmen (Belladonna'nın hem ortağı hem de damadı olmak hiç kolay olmasa gerek!), babacan tavırları ile öylesine sempati toplamıştı ki kendisine *"Belladonna Amca"* diye hitap edenler olmuştu. Marmaris turnuvası sonrasında AKBLD'de (Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği) yapılan briç muhabbetlerinde Giorgio Belladonna, *"Belladonna Amca"* diye anılır oldu. Giorgio Belladonna yakalandığı hastalıktan kurtulamayarak 12 Mayıs 1995'de öldü; yalnızca bazı Türk briççileri değil, tüm briç dünyası *Belladonna Amcası*'nı yitirdi.

Briç literatürü, Belladonna'nın zarif ve yaratıcı hamleleri ile sürekli zenginleşmişti. İşte 1965 Avrupa Şampiyonası'ndan bir Belladonna klasiği:

G/Herkes

	♠ J9 ♥ K4 ♦ T643 ♣ AQJT7	
	K B D G	
♠ AQT87653 ♥ J73 ♦ A ♣ 5		

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	4♠
P.			

4♠ kontratına Batı ♦ K atak eder, nasıl oynamalı? Yanıtı Ekim sayımızda bulabilirsiniz.

[Bu el, Hugh Kelsey'in (Şair Yalçın'ın Türkçe'ye çevirdiği) "İleri Briç" ve Victor Mollo'nun "I Challenge You" adlı kitaplarında yer almış, ayrıca birçok briç dergisinde ve köşesinde yayınlanmıştır.]

Atak Sorunu

B/Yok

	♠ T3 ♥ A2 ♦ A987632 ♣ J8	
	K B D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	1♥	P	2♣
3♦	4♥	P	6♣
P	P	6♦	7♣
D	P.		

1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü Takımlar finallerinde gelen bu elde rakip önce 6♣'de durdu, ortağınızın 6♦ barajı üzerine de 7♣ dedi. Batı olarak elinizdeki iki kırmızı As ile kontur attınız, ne atak edersiniz?

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

K/Herkes

	♠ AQJT ♥ 6 ♦ AQ54 ♣ AQ65	
	K B D G	
♠ 765 ♥ A974 ♦ 7 ♣ KJ873		

1995 AKBLD Yaz Dörtlü Takımlar Şampiyonası'nda gelen bu elde Kuzey'in 1♦ açışına Doğu 1♥ overcall'u yaptıktan sonra, her iki masada da her nasılsa Güney tarafından 3NT'ye ulaşıldı. 6♣'e varmanın yollarını daha sonra ortağımız ile konuşmamızda fayda var, ama şimdi niye 6♣'e ulaşamadık diye hayıflanmanın zamanı değil; önümüzde yapılması gereken bir 3NT bizi bekliyor. Atak: ♥ 3, Doğu'dan ♥ K, nasıl oynamalı?