

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

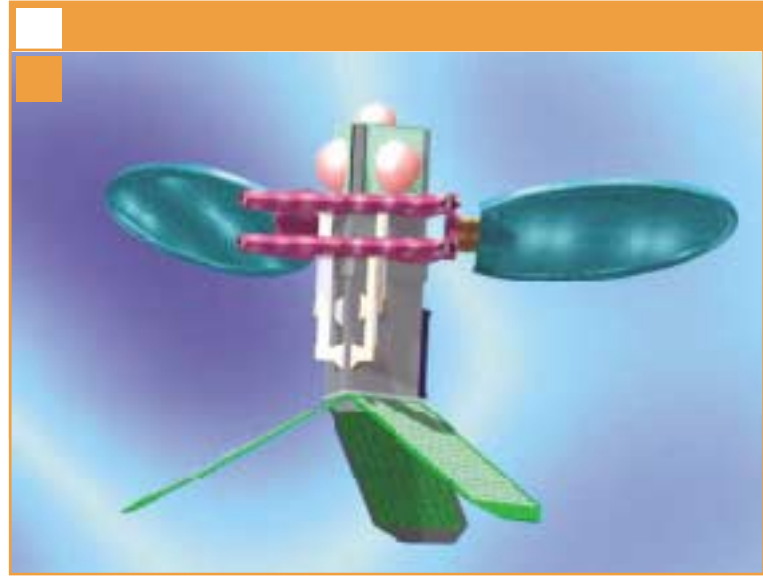


ne var ne yok

Uçan Robot Olur mu?

Bir robotu uçmak üzere programlayamıyorsanız, siz de onu uçmayı kendi kendine öğrenebilmesi için programlarsınız! Araştırmacılar, robotların hareketlerini tasarlamaya çalışırken, genellikle doğadaki canlıların hareketlerini örnek alırlar. Ancak, sıra uçan bir robot yapmaya gelince, bu pek işe yaramıyor. Çünkü, böceklerin uçuş mekanizmaları, özellikle de denge ve hareketle ilgili olanları henüz tam olarak anlaşılmış değil. Bu nedenle, uçan robot yapmak isteyen araştırmacıların yararlanabilecekleri çok fazla bilgi yok. İsviçre'deki Chalmers Teknoloji Üniversitesi'nden iki araştırmacı, uçuş yöntemini kendi kendine öğrenebilecek, kanatlı bir robot böcek tasarlamışlar. Bu robotun iki kanadı, kanatlarının üzerinde de küçük motorları var. Bir bilgisayar yazılımı, havalanmayı deneye yanıla öğrenebilmesi için, robota çeşitli komutlar veriyor. Daha sonra, hangi komutların, havalanmaya yararlı olduğu değerlendiriliyor. Robot, havalanmayı henüz öğrenememiştir; ancak, araştırmacılar yine de durumdan memnun. Eğer yeterli maddi destek sağlanırsa, önümüzdeki yıllarda robotların da gökyüzünde özgürce dolaşabileceklerini belirtiyorlar.

www.wired.com



Johannesburg'daki Dünya Zirvesi'nin Ardından...

26 Ağustos -4 Eylül 2002 tarihlerinde, 191 ülkeden yöneticiler, çok çeşitli kuruluşlardan katılımcılar, gezegenimizin geleceğini tartışmak üzere Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde bir araya geldiler. Yoksulluğun nedenleri, temiz su, yeterli beslenme ve modern enerji hizmetlerine eşit erişim, tarım etkinlikleri, temiz enerji kaynaklarının kullanımı, iklim değişiklikleri, yeryüzündeki yaşam çeşitliliğinin ve doğal yaşam alanlarının korunması, tartışılan konulardan bazıları. Zirvenin sonunda ülke temsilcileri, yoksulluğu önlemek ve yeryüzündeki doğal kaynakları koruyabilmek için yapılması gerekenleri kapsayan ortak bir "hareket planı"nı kabul ettiler.

ens-news.com

Çinli Buluşçu, "İşiten Diş" Geliştirdi

Çin'de yaşayan amatör bir buluşçu, işitme engelliler için, dişe takılarak işitmeyi sağlayan yeni bir aygıt geliştirdi. Aygıtı geliştirmek, emekli bir öğretmen olan Meng Shengde'nin tam on beş yılını almış. Yeni işitme aygıtı, yalnızca televizyon, teyp ya da cep telefonu gibi aygıtların çıkardığı sesleri duymaya yarıyor. Kullanımıysa şöyle: Beş santimetre uzunluğundaki aygıt, dişlerin arasına sıkıştırılıyor. Aygıtın bir de fişi var; fiş, dinlenecek istenen aygıtın ses çıkışına takılıyor. İşitme aygıtı, ses dalgalarının, çene kemiği yoluyla iç kulaktaki işitme organlarına iletilmesini sağlıyor. Shengde, geliştirdiği işitme aygıtının şimdiye kadar 100 işitme engelli insan üzerinde başarıyla denendiğini belirtiyor.

www.abc.net.au

Dünyamız Sanılandan Çok Daha Kısa Bir Süre Önce Oluştı



Almanya, ABD ve Fransa'dan iki araştırma grubunun çalışmaları, Dünya'nın oluşumunun, sanılandan 20 milyon yıl daha önce gerçekleştiğini gösteriyor. Günümüzden 4,6 milyar yıl önce, dev bir süpernova patlamasının büyük bir moleküler hidrojen bulutunu çökertmesiyle Güneş oluştuğunda, bir şok dalgası, patlamadan artan gazların bir bölümünü sıkıştırarak, küçük madde toprakları haline getirmişti. Bu topraklar, Güneş Sistemi'ndeki asteroidler; kuyruklu yıldızları, uyduları ve gezegenleri oluşturdu. Ancak, bütün bunların ne zaman ve ne kadar sürede oluştuğunun hesaplanması güç. Bilgisayar modelleri, Dünya'nın çekirdeğinin, patlamadan 20-30 milyon yıl sonra oluşmaya başladığını gösteriyor. Öte yandan, bugüne kadarki yerbilim araştırmaları, çekirdek oluşumunun patlamadan 50 milyon yıl kadar sonra oluştuğunu gösteriyordu. Daha öncekilerden farklı yöntemler izlenerek yapılmış iki yeni yerbilim araştırması, bu durumu değiştirdi. Yeni araştırmalar, Dünya'nın çekirdeğinin, bilgisayar modellerinin öne sürdüğü gibi, süpernova patlamasından 30 milyon yıl sonra oluşmaya başladığını ortaya koydu. Bu yeni bulgular, gezegen bilimcilerin, evrenin bizim bulunduğumuz köşesini ve öteki güneş sistemlerinden neden farklı olduğumuzu anlamalarına yardımcı olacak.

www.nature.com

Deniz Tuzu Havayı Temizliyor

Yeni bir araştırma, okyanus sularından kaynaklanan tuzlu serpinin, atmosferdeki havayı temizleyici etki yaptığını gösteriyor. Uzun yıllar önce bazı araştırmacılar, serpininle havaya karışan büyük tuz parçacıklarının, okyanusların üzerinde bulut oluşumuna yardım ettiğini öne sürmüşlerdi. 1970'li yıllarda yapılan araştırmalara, bu bulut oluşumunun yağışlar üzerinde çok etkili olmadığını göstermişti. Ancak, yeni bir araştırma, havadaki tuz parçacıklarının yağmurları artırdığını ve yağmurun havadaki toz ve kirlilik yapıcı maddelerden arınmasına yardım ettiğini gösteriyor. Kudüs'teki İbrani Üniversitesi'nden araştırmacılar, Hint Okyanusu üzerindeki hava kütlelerinin görüntülerini incelemişler. Bu hava kütlelerinde, okyanusu çevreleyen kara parçalarından rüzgârlarla gelen birçok kirlilik yapıcı madde bulunuyor. Karalarda, bu maddeler, yağmuru azaltıcı etki yapıyor. Çünkü, havadaki kirlilik yapıcı maddelerin üzerinde yoğunlaşan su damlacıkları, parçacıklara göre çok hafif olduğu için, yağış olarak düşmek yerine, parçacıkların üzerinde havada asılı kalıyor. Okyanuslarda, havaya karışan tuzların üzerinde yoğunlaşarak oluşmaya başlayan su damlacıkları,

üzerlerinde damlacıklar oluşan kirlilik yapıcı maddeleri kendine çekiyor. Bu damlacıklar kısa sürede büyüüp ağırlaşarak yağış olarak düşüyor; kirlilik yapıcı maddelerle birlikte elbette. Araştırmacılar, okyanuslar tuzlu olmasaydı, hava kirliliğinin atmosferde çok daha uzun süre kalacağını ve okyanuslarda çok daha geniş alanlara yayılacağını belirtiyorlar.



www.scientificamerican.com

Piramitleri Yapanlar Kimlerdi?



Mısır'da ortaya çıkarılan yeni arkeolojik bulgular, piramitleri kimlerin yaptığına ve bu ölümsüz eserlerin nasıl tamamlandığına ışık tutuyor. Araştırmaların yapıldığı bölge, piramitlerin yanı sıra, Sfenks'in de bulunduğu, Mısır'ın ünlü Gize bölgesi. ABD'deki Chicago ve Harvard üniversitelerinden araştırmacılar, Sfenks'in hemen yakınında, 4500 yıl

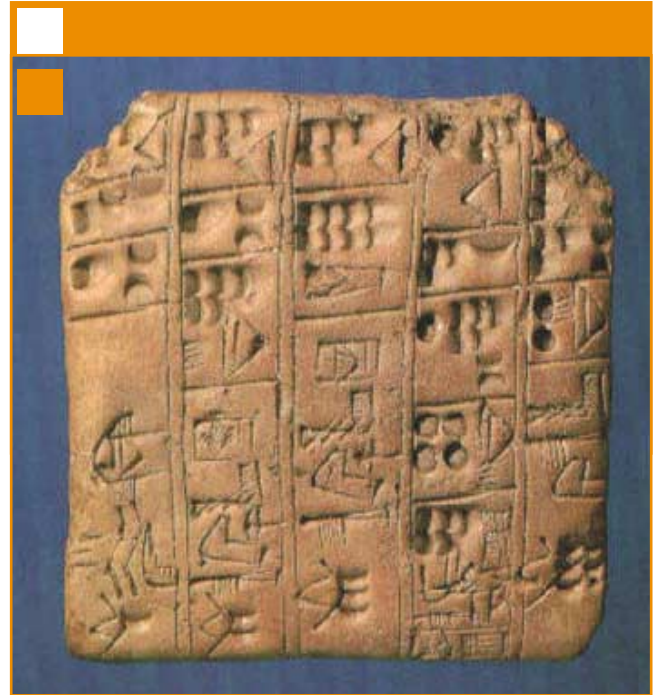
önceden kalma bir yerleşim yeri bulmuşlar. Öyle görünüyor ki, araştırmacıların "İşçi Köyü" olarak adlandırdıkları, yaklaşık 20.000 nüfuslu bu yerleşim yerinde, piramitlerin yapımında çalışan işçiler kalıyordu. Buradaki ilginç bulgulardan biri, çamurdan yapılma, birer metre genişliğinde, yan yana dizilmiş yataklarla dolu, üzeri yarı açık, verandaya benzer yapılar. Araştırmacılar, içinde yaklaşık 2000 yatak bulunan bu yapıların, işçilerce kullanılan yatakhaneler olduğunu düşünüyorlar. Uyumak için kullanılan bu yapıların arkasındaysa, yemek pişirilen başka bölümler yer alıyor. Bu bölgenin doğusunda, daha az insan için tasarlanmış, evlerden oluşan bir başka yerleşim yeri bulunuyor. Araştırmacılar, "Doğu Köyü" olarak adlandırdıkları bu yerde, piramitlerin yapımında çalışan marangozların, duvar ustalarının, ustabaşlarının ve görevli memurların yaşadığını düşünüyorlar. Buralardaki insanların toplumsal yaşamlarına ilişkin arkeolojik bulgular, piramitlerde çalışan işçilerin yaygın kanının tersine, köle olmadıklarına işaret ediyor.

www.nationalgeographic.com

Sümerce Sözlük

Tarihöncesi dönemlerde Mezopotamya'da Dicle ve Fırat nehirlerinin arasında kalan bölgede yaşayan Sümerler, MÖ 3500 yılında, kentler kurarak yerleşen ilk insanlar oldular. Sümerler yazıyı buldular ve arkalarında dinsel içerikli yazılardan reçetelere kadar sayısız yazılı eser bıraktılar. Günümüze kadar gelmiş bu eserlerin kalıntılarının bazıları, bundan 5000 yıl önceye tarihlendiriliyor.

Sembollerden oluşan Sümer yazısı, kil tabletlere yazılıyor, daha sonra tabletler kurutularak saklanıyordu. Bugün, o dönemden kalma milyonlarca tablet bulunsa da, tabletlerdeki yazıları çözmek, hayli güç. Çünkü Sümerce, bugünkü dillerin hepsinden de çok farklı. Her bir sözcüğü anlayabilmek için, nasıl kullanıldığı ve anlamının neye göre değiştiği konusunda bilgi edinmek gerekiyor. Yazılı dil, yaklaşık 600 soyut işareten oluşuyor ve bu işaretlerin her biri, hece olarak adlandırabilecek sözcük parçalarını ya da sözcükleri oluşturuyor. Bu güçlükleri yenmek için, ABD'deki Pennsylvania Arkeoloji ve Antropoloji Müzesi'nden araştırmacılar, Sümerce-İngilizce bir sözlük hazırlamaya karar vermişler. Araştırmacıların yaklaşık otuz yıldır üzerinde çalıştığı sözlüğün, 2004 yılında tamamlanması planlanmış.



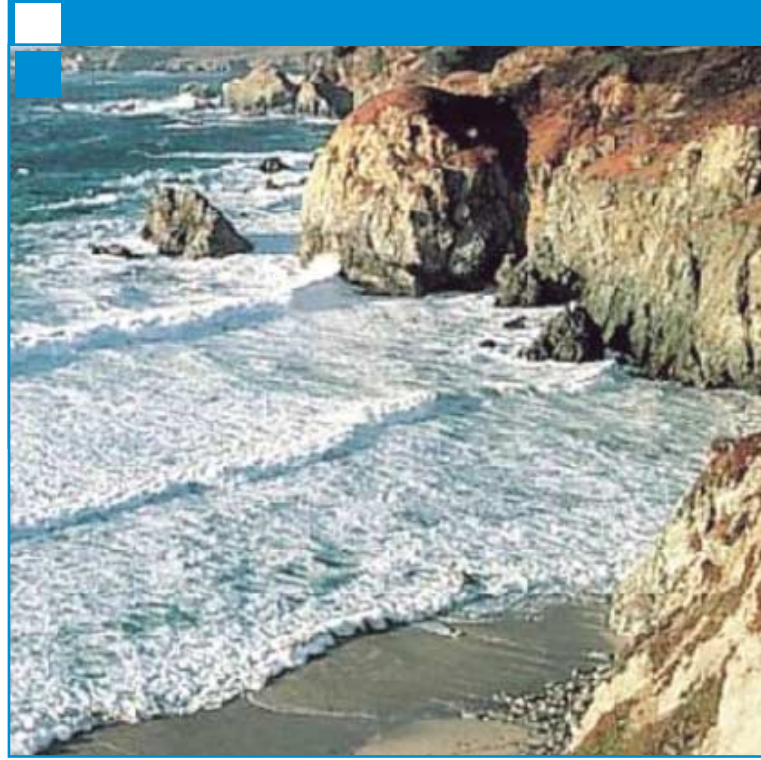
www.nationalgeographic.com

Bir Okyanus Dalgasının Yaşamı

Deniz kıyısında dalgaların sesini dinlemeyi çoğumuz severiz. Peki, kıyıya vuran dalgaların çıkardığı seslerin nasıl oluştuğunu hiç merak etmiş miydiniz? Yeni bir araştırma, bu seslerin oluşumuna açıklık getiriyor.

ABD'deki Scripps Okyanusbilim Enstitüsü'nden iki araştırmacı, dalgaların sesinin, dalga kıyıya vururken oluşan hava kabarcıklarının büyüklüğüne bağlı olduğunu ortaya çıkarmışlar. Araştırmacılar, hem laboratuvar ortamında, hem de deniz kıyısında çekilmiş dalga görüntülerini, sesleriyle birlikte incelemişler. Çapı bir milimetreye kadar olan baloncuklarla, çapı daha büyük baloncukların neden olduğu seslerin birbirinden farklı olduğunu görmüşler. Sayıca fazla olan küçük baloncuklar, büyük baloncuklara göre daha yüksek perdeden bir ses çıkarıyorlar. Büyük baloncuklar, dalga ucunun yükselip kıvrılmasıyla ortaya çıkıyor ve daha düşük perdeden bir ses çıkarıyor. Araştırmacılar, dalgaların içindeki hava kabarcıklarının, okyanus sularına karışan hava ve atmosfere karışan suyla ilişkisini de ortaya çıkarmışlar.

www.nature.com



Yağmurlar ve Yanardağlar

Yanardağların ne zaman patlayacağını önceden tahmin edilmesi, bilim adamlarının üzerinde çalıştığı konulardan biri. Bir patlamanın yaklaşmakta olduğu genellikle aylar, hatta yıllar öncesinden görülebiliyor: Ancak, patlamanın tam olarak ne zaman gerçekleşeceğini tahmin etmek güç. İngiltere'den araştırmacılar, şiddetli yağmurların özel bir tür yanardağ patlamasını tetikleyebileceğini buldular. söz konusu patlama türü, "kubbe çökmesi" olarak adlandırılıyor. Karayipler'deki Montserrat adasındaki Soufriere Hills yanardağını inceleyen araştırmacılar, son üç patlamanın, hiç beklemedikleri bir değişken olan hava olaylarına bağlı olduğunu görmüşler. Üç patlamada da, şiddetli yağmurun patlamaya hazırlanan yanardağın kubbe dengesini bozarak patlamayı hızlandırdığını söylüyorlar. Araştırmacılar, şiddetli yağmurlarda, büyük miktarda yağmur suyunun kubbedeki çatlaklardan yanardağın içine girdiğini tahmin ediyorlar. Bu sular, yanardağın içindeki erimiş maddelerle karşılaşınca ısınarak buharlaşıyor. Suyun buharlaşmasıyla ortaya çıkan basınç artışı da patlamayı tetikliyor.



Araştırmacılar, şiddetli yağmurların yol açtığı olayların başka yanardağların patlamalarıyla da ilgili olabileceğini düşünüyorlar. Örneğin, Etna ve Saint Helens gibi kimi yanardağların etkinliklerinin yağmurlu mevsimlerde arttığı görülmüş; ancak yağmurlarla patlamalar arasında bir ilişki olup olmadığı şimdiye kadar bilimsel açıdan kanıtlanmamış.

www.newscientist.com

Aslı Zülâl

Bilim Çocuk 7



Bu sayımızda yine bir öykü yazmanızı istiyoruz. Bize göndereceğiniz öykülerden birini ya da birkaçını seçerek Aralık 2002 sayımızda yayımlayacağız. İlk olarak bu resmi inceleyin. Gördükleriniz neler düşündürüyor? Bunları bir öyküye dönüştürebilir misiniz? Şimdi yapmanız gereken, tasarladığınız öyküyü en güzel yazınızla bir kâğıda aktarıp bize göndermek.

A d r e s
Bilim Çocuk Dergisi PK 156 06100 Kavaklıdere Ankara



öyküleriniz şiiirleriniz



Sualtında Yaşam

Sabah horozun ötüşüyle bütün kasaba halkı uyandı. Seda da horoz sesiyle uyananlardandı. Çok büyük olmayan bu kasabada yaşayan insanlar geçimlerini birkaç mil ötedeki gölden sağlıyorlardı. Bu göl aslında çok güzeldi ve çok çeşitli canlıları barındırıyordu. Fakat çoğu bilinçsiz olan kasaba halkı avlanmalarını trolle yapıyordu. Trolle avlanma yüzünden doğmadan ölen canlı sayısı çoktu. Bilinçli kişiler, bunu önlemeye çalışsalar da başarılı olamıyorlardı. Seda'yla ailesi ara sıra balık avlardı. Yine bir pazar Seda, babası ve dedesi balık avlamaya gideceklerdi. Seda oltasını aldı, kahvaltısını yaptı. Herkes hazır olunca arabayla göle doğru yol aldılar. Göle geldiklerinde her zaman orada duran teknelerine bindiler. Seda hemen oltasını attı. Tesadüfen çok büyük bir balık tuttu ve bağırdı: "Dede, baba; balığı çekmeme yardım eder misiniz?" Balığı çekerken uzaktan bir patlama sesi duyuldu. Seda'ların teknesine kadar bir sürü balık parçaları, yengeç kolları, bacakları fırladı. Seda ağlamaya başladı ve eve döndüler. Seda'nın isteği üzerine babası ve Seda kaymakama şikâyetle bulundular. Bu olaydan sonra gölün kıyısında bir kulübe yapıldı. Burada göl bekçisi kalıyordu ve yanlış avlanmaları engellemeye başladı. Bizler de sualtı yaşamına önem vermeli ve korumaya çalışmalıyız.

Cemile Başgül

Adalet İÖÖ/6-H/Eskişehir

Kahraman Balık

Güneşli bir ağustos sabahıydı. Sanki her taraf yanıyordu. Bu sıcak dün akşam da hâkim olduğu için hiç uyuyamamıştım. Buna karşın, erken kalkan ben olmuşum. Çünkü bugün köyümüzün barajında balık tutmaya gidecektik. Kalkar kalkmaz ilk işim ağabeyimi

ve babamı uyandırmak oldu. Hep birlikte kahvaltı ettikten sonra, malzemelerimizi ve oltalarımızı alarak koyulduk yola. Giderken birlikte şarkı söyledik. Sonunda barajımıza geldik. Bu baraj gölü gerçekten de çok berrak ve temizdi. Küçük bir sala üçümüz oturduk ve oltalarımızı uçlarındaki solucanlarla suya daldırdık. Babam ve ağabeyim epeyce balık yakalamasına karşın, benim oltama tek bir balık bile takılmamıştı. Tam "Sorun bende mi, yoksa oltamda mı?" diye düşünürken oltamda bir ağırlık hissettim. Öyle ağırdı ki oltam, az kalsın kopuyordu. Ağabeyim çok şaşırmıştı; çünkü oltam iyice yamulmuştu. Birdenbire suyun yüzünde garip bir balık belirdi. Çok korkunç ve kocamandı. Onu görünce korkup çığlık attım. Babam ve ağabeyim donakalmıştı. Balık konuşuyordu. Başladı anlatmaya: "Özür dilerim, korkuttum. Ama ne yapayım? Ben şehirde, İstanbul'da yaşıyordum. Çok güzel bir balıktım. Sonra yanımıza kocaman bir fabrika kurup atıklarını evimize akıttılar. Tüm ailem öldü; ben de bu hale geldim. Buraya kaçtım. Burada balık arkadaşlarım sayesinde iyileşmeye başladım. Kulaklarım duymaya, ağızım konuşmaya başladı. Dün bir şeyler duydum. Çok önemli, izin verin söyleyeyim." dedi. Biz şok olmuştuk. Hepimiz evet anlamında başımızı salladık. Balık konuşmaya devam etti. "Dün iki adamı konuşurlarken duydum. Buraya kimyasal atıklar atacaktıymış. Lütfen, siz onlara engel olun. Yoksa burası da geldiğim yer gibi olacak. Bana olan olmuş. Sizi ve burada yaşayan dostlarımı düşünüyorum." Babam üzerindeki şoku atmışa benziyordu. Hemen atıldı: "Burası bizim tek baraj gölümüz. Çabuk balık, bize adresi ver, gidip konuşalım." Ben de çok üzül müştüm. Burayı ve balıkları çok seviyordum. Tuttuğumuz balıkları özgür bırakıp eve döndük. Sabah babamla ağabeyim fabrikanın patronuyla konuştu. Bir sonuç alamayınca yetkililere olup biteni anlattılar. Yetkilileri baraja götürüp garip balığı onlara da gösterdik. Çok korkup şaşırdılar. Sonra da üzüldüler. Tıpkı bizim gibi. Hemen buranın kirlenmesini engellediler. Sonra bir uygulama başlatıp yurdun dört bir yanındaki büyük küçük, göl ve baraj gibi tüm yerleri koruma altına aldılar. Bu iş bitince biz balığa, balık bize teşekkür etti. Biraz güzelleşmişti. Gün geçtikçe güzelleşiyor, iyileşiyordu. Şimdi düşünüyorum da bu balık bir kahraman. Teşekkürler Kahraman Balık, çok teşekkürler!

Fatma Kahraman

Talatpaşa İÖÖ/8-B/Muratlı/Tekirdağ

5. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği

Bir gökyüzü gözlem şenliğini daha geride bıraktık. Bu yıl beşincisini düzenlediğimiz Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, 30 Ağustos – 1 Eylül tarihleri arasında yapıldı. Şenlik yeriye, geçtiğimiz iki yıl da olduğu gibi Antalya, Saklıkent'ti. Şenliğe katılım, yine çoktu. Bilim ve Teknik Dergisi ve Bilim Çocuk Dergisi okurlarından yaklaşık 400 kişiyle, üç gün, iki gece süresince beraberdik.



Şenliğin bitiminden az önce katılımcılar bir arada

Şenliği düzenleyenler olarak bizler, yani Bilim ve Teknik ile Bilim Çocuk çalışanları ve uzman gözlemciler, şenlikten birkaç gün önce Saklıkent'te buluştuk ve hazırlıklara çok hızlı bir şekilde başladık. Önce şenlik için ayrıntılı bir program oluşturduk. Ardından, gözlem alanı, seminer alanı ve açık hava gösterilerinin yapılacağı alanları hazırladık. Bizi en çok heyecanlandıran, katılımcılarımıza yapacağımız sürprizin hazırlığıydı. Bu, ülkemizin en büyük teleskopundan yapılacak gözlemin, şenlik alanına naklen aktarılmasıydı.

Şenliğin ilk günü, katılımcılarla Akdeniz Üniversitesi yerleşkesinde buluştuk ve otobüslerle Saklıkent'e ulaştık. Antalya'nın sıcakından bunalan katılımcıları, Saklıkent'teki serin hava karşıladı. Saklıkent, deniz seviyesinden yaklaşık

2000 metre yüksekte yer alıyor ve Antalya'dan bambaşka bir iklimi var. Bunun yanında, özellikle amatör gökbilimciler için ideal gözlem koşullarına sahip. Zaten, Saklıkent'in hemen yanbaşıda yer alan Bakırlitepe'de kurulu olan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi de bunun bir kanıtı. Bakırlitepe, gözlem koşulları bakımından dünyanın sayılı yerlerinden biri olarak belirlendi ve Ulusal Gözlemevi de, bu nedenle burada kuruldu.

Saklıkent'e gelişin ardından katılımcılar motellere ve kamp alanına yerleşti. Hemen Bakırlitepe'nin eteğinde yer alan rengârenk çadırlar, çok hoş bir manzara oluşturuyordu. Akşamüzeri yaptığımız açılışın ardından, yoğun sayılabilecek şenlik programı başlamış oldu. Ege Üniversitesi'nden Prof.



Bilgi yarışması

Dr. Zeynel Tunca'nın, açık havada gökyüzünü ve gökcisimlerini anlattığı seminerin ardından, gökyüzü gözlemlerine başladık. Gökyüzü gözlemleri, bu konuda deneyimli, uzman gözlemciler eşliğinde yapıldı. Uzman gözlemciler, katılımcılara gökyüzü gözlemleri yaptırmanın yanında, her türlü konuda bilgi verdiler, soruları yanıtladılar. Cuma gecesi yapılan gözlemlerde, katılımcılar takımyıldızları, yıldızları ve çıplak gözle gözlenebilen başka gökcisimlerini tanıdılar.

Cumartesi gündüz programı oldukça yoğunlu. Seminerler, video ve film gösterileri, söyleşiler, Güneş gözlemleri neredeyse kesintisiz sürdürüldü. Bu etkinliklerin yanı sıra, çeşitli amatör gökbilim toplulukları ve Optronik teleskop firması, şenlik alanında stantlar açtılar, kendilerini tanıttılar.

Şenlikte, hava koşulları bakımından biraz şanssızdık. Şenlik süresince hava bir açtı, bir kapadı. Bu, gözlem programını biraz aksatmakla birlikte, Saklıkent'in etkileyici doğasına ayrı bir hava katıyordu. Cumartesi günü birden bastıran sağanak yağışla ıslanan katılımcılarımız da umarız bize hak veriyordur! (Şaka bir yana, çadırın su geçiren kampçıların eşyalarını hemen içeri aldığımız için kimse bu yağışta sorun yaşamadı.) Tepelerin arasından sarkan bulutlar, gece boyunca da sık sık gökyüzünü kısmen de olsa kapattı. Ancak, geç saatlerde açan hava sayesinde teleskoplu gözlemleri yapabildik. 31 Ağustos 2002 Cumartesi gecesi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi çalışanlarının çabalarıyla kurulan naklen yayın sistemi sayesinde, gözlemevinden şenlik alanına ses ve görüntü aktarıldı. Dev ekran aracılığıyla gözlemevinde bulunan teleskop katılımcılara tanıtıldı. Ardından, gecenin ilerleyen saatlerinde bu teleskoptan Ay gözlemi yapıldı. Katılımcılarımız gibi, biz de Ayı daha önce canlı olarak bu



Bilim Çocuk ve çeşitli toplulukların kurduğu stantlar



Şenlik alanı ve çadırların uzaktan görünüşü

kadar ayrıntılı biçimde izlememiştik. Pazar günü programda yer alan seminer ve video gösterilerinden başka, bir de bilgi yarışması düzenlendi. Uzman gözlemciler, gözlemlerde ve seminerlerde anlattıkları bilgilerden çok sayıda soru oluşturdular. Bilgi yarışmasına katılanların sayısı ve izleyicilerin sayısı epeyce fazlaydı. Gerçekten çok eğlenceli geçen yarışma sonunda ilk üç sıradaki yarışmacılara çeşitli ödüller verildi.

Gözlem şenliği, 1 Eylül Pazar günü, öğleden sonra sona erdi. Uzmanlar, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi çalışanları, bize tüm olanaklarını sunan Bakırli Motel ve elbette tüm katılımcılar sayesinde, bir kez daha çok güzel bir şenlik yaşadık. Herkese teşekkür ediyoruz. Tüm katılımcılar, sık sık kapatan havaya karşın, şenlikten mutlu ayrıldılar. Onların bize söylediği gibi, "Bir sonraki şenlikte görüşmek dileğiyle."

Alp Akoğlu



Işık Hızı

Yüzyıllar boyunca birçok düşünür ve bilimadamı, ışık hızını hesaplamaya çalıştı. Herkes yaşadığı çağın olanaklarını ve yaratıcı zekâsını kullanarak çeşitli yöntemlerle bu "esrarengiz" sayının peşine düştü. Çok uzun yıllar, ışık hızını doğru hesaplayabilmek, gökbilimcilerin ve fizikçilerin saplantılı uğraşı oldu. Veee günün birinde bu saplantıdan kurtuldular; çünkü ışık hızı hesaplandı.

Günlük yaşantımızda ışık, bize bir yerden başka bir yere anında gidiyormuş gibi görünür. Bir odaya girip ışığı açmak için düğmeye bastığımızda, ampul yandığı anda odanın en uzak köşesi bile aydınlanır. Aslında, ışığın ampulden çıkıp oda içinde ilerlemesi kısa da olsa bir süre alır. Ne var ki, bizim sinir sistemimiz, ışığın ampulden çıkıp tıpkı bir dalga gibi

odaya yayıldığını farkedemeyecek kadar yavaş. Bu nedenle de ışık hızının hesaplanması hiç kolay olmamış, birkaç yüzyıl sürmüştür. Ancak, her ne kadar, ışığın hızını farkedebilecek kadar gelişmiş duylara sahip olmasak da, uzayda büyük uzaklıklar söz konusu olduğundan ışık daha yavaş ilerliyormuş gibi görünür. Bu nedenle gökbilimciler ışık hızının

peşine düşmüş, yüzyıllar boyunca yanıtı gökyüzünde aramışlar.

Kim Başlattı Bu Yarışı?

1862 yılında güneşli bir Eylül günü Léon Foucault laboratuvarında çalışırken 10 yıllık çabası meyvesini verdi. Sonunda o sihirli sayıya ulaşmıştı. Ancak, Foucault'ya gelinceye dek birçok bilimadamı bu uğurda gece gündüz çalıştı. Gerçekten her şey 1000 yıl kadar önce bir Arap düşünür olan İbn-Al-Haitham'ın dahice sezgileriyle başladı. Haitham'a göre ışık, bir doğru üzerinde sıralanan ve kimi yüzeylerde sapmaya uğrayan birçok farklı ışık ışınından oluşuyordu. Bu durumda ışık hareketsiz değildi; bir noktadan diğerine inanılmaz bir hızla ilerliyordu. Düşünce çok basit görünüyordu; ama ortada elle tutulur bir kanıt yoktu. Bir mumun, yanar yanmaz kendi çevresini aydınlattığını görürüz. Ancak gerçekte, bunun için çok kısa da olsa bir süre geçer. Işıkla ilgili bu "modern" bilgi Haitham'ın aklına nasıl geldi bilmiyoruz; ama çalışmaları ortaçağ bilginlerine ışık tutmuş oldu.

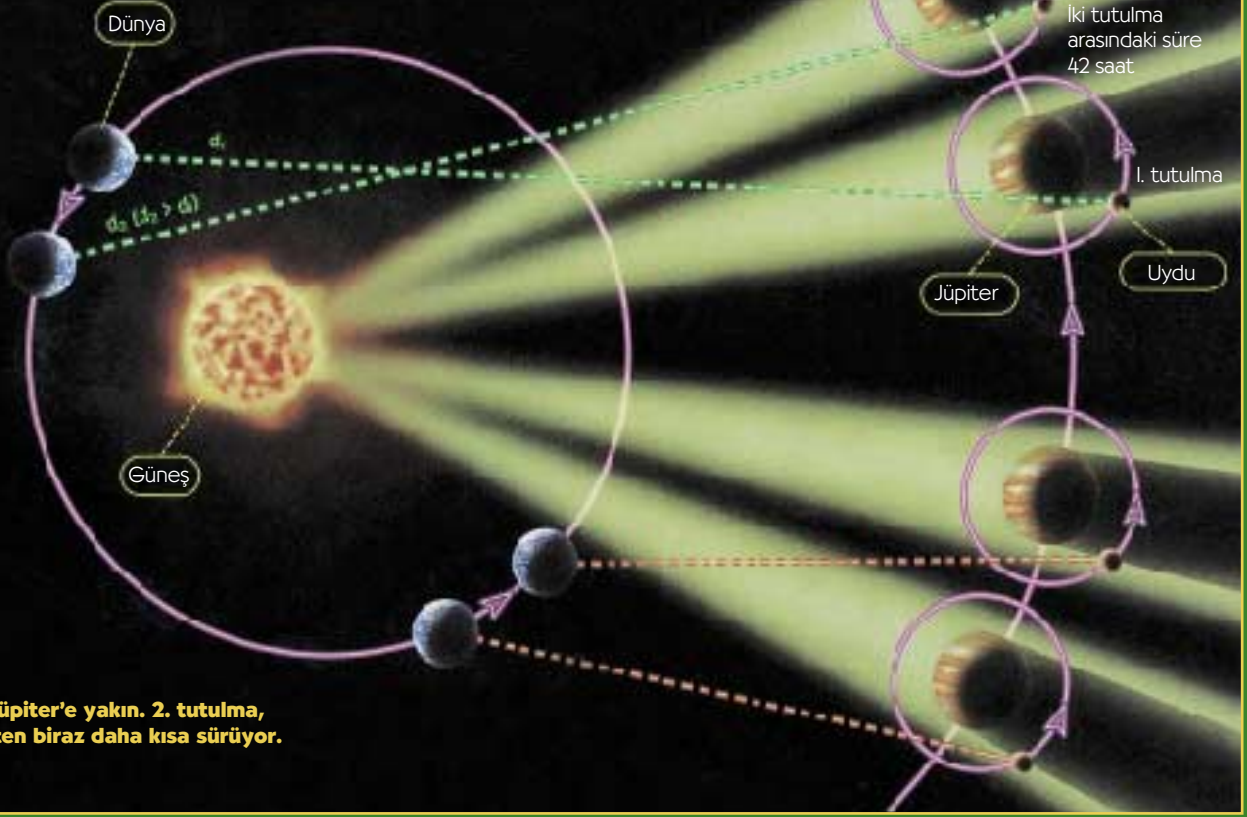
13. yüzyıla gelindiğinde bu konuyla ilgilenen iki bilimadamı vardı: Robert Grosseteste ve Roger Bacon. Grosseteste, doğada ışığın titreşimler sayesinde bir dalga dizisi gibi yayıldığını savunuyordu. Bacon'a göreyse, ışık da ses gibi, dalga biçiminde ilerliyordu. Bu nedenle Bacon, ışıkla ses hızını karşılaştırmanın, ışık hızını bulmak için

uygun olacağını düşündü. Bir fırtına sırasında çıkan şimşek, hem ses hem de ışık ürettiği için bu gözlemi yapmak da güç olmadı. Şimşek çıktığında önce ışığı görür, sonra sesi duyarız. Bacon da bundan yararlanarak bir hesap yaptı. Buna göre, ışığın havada ilerleme hızı 1200 km/saat'ti. Bu sayı şimdi birçoğumuza komik geliyor, "amma da uydurmuş" dedirtiyor. Ne var ki, o dönemde eldeki bilimsel veriler ve ölçüm yapmak için gerekli olan araç gereçler ancak bu kadarını hesaplamaya yetiyordu.

Yine de 17. yüzyıla gelindiğinde birçok bilimadamı bu kurama kuşkuyla bakar olmuştu. Onlara göre ışık çok daha hızlı yol alıyor olmalıydı. İtalyan bilgin Galileo Galilei, ışık hızını bulabilmek için çok basit bir deney tasarladı. Ellerinde fener olan iki kişi karşılıklı duracak ve biri fenerini yaktığında, hemen diğeri de yakacaktı. İlk denek, fenerini yakmasıyla karşısındakinin kendi fenerini yakması arasında geçen süreyi not alacaktı. Daha sonra bu iki kişinin arasındaki uzaklık artırılarak deney sürdürülecekti. Uzaklık arttıkça, ışığın karşısındakine ulaşması için geçen süre de artmalıydı. Böylece ışığın sabit bir hızı olduğu söylenebilirdi. Galilei'nin bu deneyi gerçekleştirip gerçekleştirmediğine ilişkin hiçbir kanıt yok. Gerçekte bu, o dönem için pek de olası değildi zaten; iki denek arasındaki uzaklık 1 km olsa bile, ölçülmesi gereken zaman aralığı eldeki araçlarla ölçülemeyecek kadar kısaydı.



**Dünya Jüpiter'den uzakta.
2. tutulma, 42 saatten biraz
daha uzun sürüyor.**



**Dünya Jüpiter'e yakın. 2. tutulma,
42 saatten biraz daha kısa sürüyor.**

Deney başarıyla gerçekleştirilememiş olsa bile, düşünce güzeldi. Bu parlak fikir, 17. yüzyılda yaşayan ve ışık hızını gerçeğe görece yakın olarak ilk tahmin edebilen Ole Roemer'e de esin kaynağı oldu. Nasıl mı? Güneş Sistemimiz'in 5. gezegeni olan ve Dünya'ya yüz milyonlarca kilometre uzaklıkta bulunan Jüpiter'in hareketlerini gözlerken, ışık hızını hesaplamaya yardımcı olacak ipuçlarını yakalamasını sağlayarak. Roemer, Jüpiter'in o dönemde bilinen dört uydusunun, düzenli aralıklarla bir görünüp bir kaybolduğunu gözlemlemişti. Uydular, gezegenin çevresinde bir yörünge izliyor ve bu yörüngede ilerlerken gezegenin arkasına geçtiklerinde Dünya'dan görünmüyorlardı. Tutulma denilen bu durum zaten biliniyordu; ilginç olansa, aynı uydu için yaklaşık 42 saat olan bu tutulma süresinin, Dünya'nın Jüpiter'e olan uzaklığına bağlı olarak çok az da olsa değişiklik göstermesiydi.

Roemer bu farkı, iki gezegenin birbirlerine göre konumlarına bağlı olarak, ışığın katetmek zorunda kaldığı uzaklığın büyüklüğüyle açıkladı. Buradan yola çıkarak yaptığı hesaplamalarla ışık hızını 215.000 km/sn olarak buldu. Bu, gerçek değere çok yakın olmakla birlikte, hâlâ ışık hızının gerçek değeri bulunabilmiş değildi. Bu değere, bu yöntemlerle ulaşmak, ancak

gökbilim kuramlarının ve gözlem araç gereçlerinin gelişmesiyle mümkün olabilirdi. Yine de, 1726'da bir başka gökbilimci, James Bradley, Dünya'nın yörünge çapını tam olarak hesaplayarak, ışık hızını % 1'lik bir hata payıyla 303.000 km/sn olarak buldu.

Eyvah Ortalık Kızışıyor!

19. yüzyıla gelindiğinde ışık hızını doğru olarak hesaplayabilmek fizikçilerin en büyük tutkusu haline gelmişti. Ancak, herkes ortada açıklığa kavuşturulması gereken bir giz olduğunu söylüyordu: Işık nedir? Bu konuda farklı görüşleri savunan bilimadamlarından oluşan iki grup oluşmuştu. İlk grup, ışığın çok minik parçacıklardan oluştuğunu söylüyordu. Bu grupta, dönemin ünlü bilimadamı Isaac Newton da bulunuyordu. Newton'a göre, bu parçacıklar, su ya da cam gibi yoğun ortamlarda, havada olduğundan daha hızlı ilerleyebilirdi. İkinci gruptaki bilimadamlarına göre ise, ışık suda, havada olduğundan çok daha yavaş yayılabilen bir dalgaydı. İki grup arasındaki görüş ayrılığına ve sürtüşmeye son verecek sağlam kuramlara gerek vardı.

O güne değin ışık hızını bulmak, hep gezegenler arası uzaklıklar üzerinde çalışan gökbilimcilerin bir uğraşı olmuştu. Bununla birlikte, değişik ortamlardaki ışık hızlarını karşılaştırmak isteyen bilimadamlarının

laboratuvarlarda da çalışması gerekiyordu. Tam da bu sırada, iki yetenekli bilimadamı Hippolyte Fizeau ve Léon Foucault kendilerini bu amansız mücadelenin içinde buluverdiler. Zafere ulaşmadan önce her ikisinin de olağanüstü yaratıcılıklarını kanıtlamaları gerekiyordu. Ancak, bu iki bilimadamı da çalışmalarını gökbilime değil, daha çok optik ve mekanik bilgilerine dayandırıyorlardı. 19. yüzyılda endüstride büyük atılımlar olmuş, önemli gelişmeler yaşanmıştı. Bunlardan bir kısmı da, Fizeau ve Foucault'nun deneylerini yaparken gereksinim duydukları teknolojik gereçlerin üretilmesiydi.

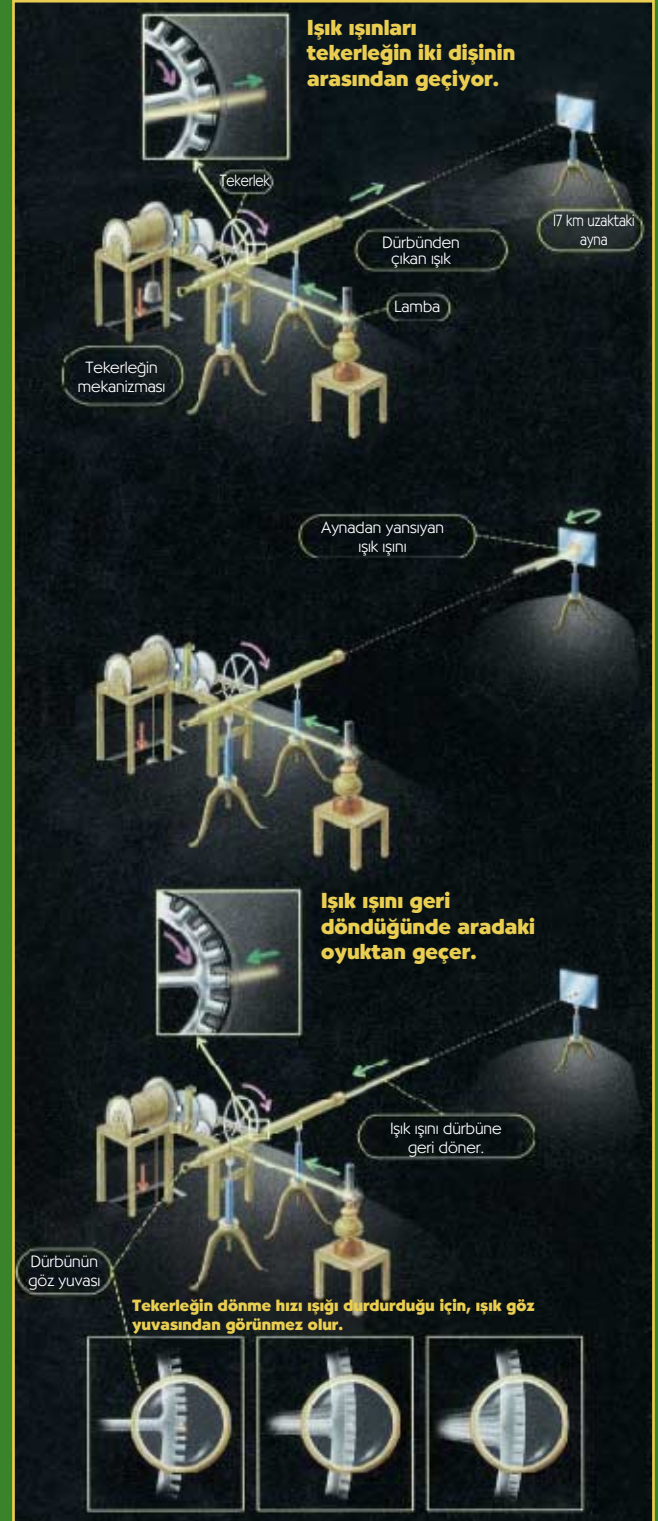
1849'da Fizeau, tamamı özdeş (tümüyle birbirinin aynı olan) 720 diş barındıran ve saniyede 10 tur atabilen bir tekerlekle bir deney gerçekleştirdi. Tekerleği, Paris'teki Monmartre ve 17 km uzaktaki Suresnes tepecikleri arasında gidip gelen ışığın, iki diş arasından geçmesini sağlamak için kullanmıştı. 1 saniyede kaç tur attığını bildiği tekerlek, ışık hızını hesaplamada ona yardımcı olacaktı. Bu düzenek sayesinde gerçekleştirdiği deney sonucunda Fizeau, ışık hızını 315.000 km/sn olarak hesapladı. Sizin de farkedeyeceğiniz gibi bu, 18. yüzyılda elde edilen sonuçlardan daha başarılı değildi. Ancak, deneyin en önemli özelliği, bu hızın yeryüzünde ölçülmüş olmasıydı; uzayda değil!

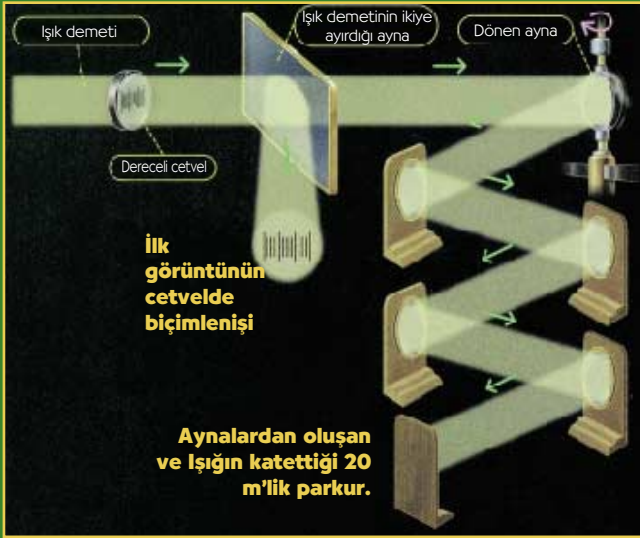
Fizeau'nun rakibi olan Foucault ise, bu sonucu saygıyla selamlıyor ve maçın rövanşını alabilmek için hazırlanıyordu. Herkesten gizlediği de bir kozu vardı: Dönen ayna! Bu ayna sayesinde, ışık hızını ölçmede Fizeau'nun yaptığından çok daha iyisini yapabileceğini umuyordu. Üstelik rakibi gibi kilometrelerce uzaklıkta değil, bu deney için yalnızca birkaç metre uzaklık yeterliydi. Foucault'nun gerçekleştirmeyi düşündüğü deneyde ışık, bir dizi ayna arasında gidip gelecekti. Işığın düzeneğe girmesi ve çıkması arasında (bu iş çok hızlı olduğu için, bize ışığın düzeneğe girmesi ve çıkması birmiş gibi gelir) ayna belirli bir açıda dönecekti. Aynanın dönme hızını bildiğimizden, bu açıyı ölçerek ışığın gidip gelmesi için gereken süreyi hesaplamak zor olmayacaktı. Daha sonra devrenin uzunluğun, ışığın bu parkuru tamamlamak için geçirdiği süreye bölünerek ışık hızı bulunabilecekti.

Bunlara ek olarak, deneyin yalnızca basit bir masanın üzerinde gerçekleştirilecek olması, Fizeau'nun düzeneğine göre ne kadar kullanışlı olduğunun bir göstergesiydi. En azından, ışığın ilerlemesini engelleyebilecek hiçbir şey yoktu arada.

Her şey kuramsal olarak kusursuzdu. Ancak, uygulamada kullanılacak araç gereç hâlâ yetersiz

kalıyordu. Işığın hızını ölçmek için aynanın kendi eksenini üzerinde saniyede yaklaşık 400 tur dönmesi gerekiyordu. Bu da elbette sorunlar doğuruyordu. Her şeyden önce, o dönemde kullanılan aynalarda parlaklığı sağlayabilmek için cama sürülen cıva, dönmenin hızıyla aynanın kenarlarına savruluyordu. Bu durumda ayna, merkezinden görüntü yansıtma özelliğini yitiriyordu. Bu nedenle mühendisler, daha sonraları cıva yerine görece daha sabit kalabilen gümüş kullanmaya başladılar aynalarda.



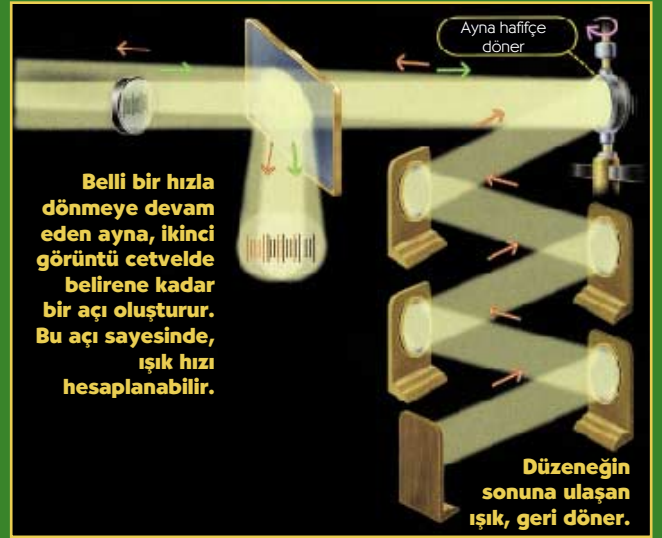


Bir diğer güçlükse, aynayı döndürmektir. 1851'den beri Foucault, buharla çalışan bir türbin kullanıyordu deneylerinde. Ancak, türbinin ürettiği buğu, ölçümü bir parça engelliyor ve aynanın kusursuz düzenlilikle dönmesine izin vermiyordu. Bununla birlikte yine de Foucault, ışığın sudaki ve havadaki hızlarını karşılaştırmayı başarabildi. Suda ilerleyen bir ışık demetinin, havada ilerleyene göre, daha büyük bir açıyla sapmaya uğradığını gösterdi. Biraz gerilere gidersek, iki grup bilimadamları arasındaki çekişmeyi anımsayabiliriz. Bu durumda, ışığın su gibi yoğun ortamlarda daha yavaş ilerlediğini savunan ikinci gruptaki bilimadamlarının haklılığı da kanıtlanmış oldu.

Bu, Foucault için büyük bir başarıydı; ama yine de ışık hızı için yeni bir değer bulmuş değildi. Bu nedenle, aynasını daha düzenli bir biçimde döndürmesi gerekiyordu. Ancak, bilimin bazen ne kadar sabır gerektiren bir şey olduğunu anlaması için tam 10 yıl beklemesi gerekti. Foucault, org üreticisi komşusundan yardım isteyene kadar, 10 yıl boyunca bu sorunu çözmeye çalışmış, başaramamıştı. Org, değişik notalara göre havayı boruların içine iten bir körük sayesinde ses üretebilmekteydi. Foucault bu tür bir körüğü kendi türbininde buhar yerine kullanmayı düşündü. Bu sayede, önceki düzenekteki buğulanma ve düzensiz dönme sorunları ortadan kaldırılmış oldu. Sonunda, 1862 yılının Eylül ayında Foucault, sonuca ulaştı: Işık hızı 298.000 km/sn'di! Neredeyse kusursuz bir sonuç. Her ne kadar 1983'te Uluslararası Sistem'e (IS) göre 299.792 km/sn olarak açıklanana kadar ışık hızının birçok farklı ölçümü yapılsa da, Foucault'nun ulaştığı sonuçla bilim çevreleri bu saplantılı uğraşlarından sıyrılmış oldu.

Ya Daha Sonra?

Fizikçiler kendilerine yeni bir uğraş bulmakta gecikmediler. 20. yüzyılın başlarından bugüne değin



"Işık hızı mutlak mı?" ya da "Evrende ışık hızını geçmek olası mı?" gibi soruların yanıtlarını bulmak için çalışıyorlar. Her ne kadar Albert Einstein "görelilik kuramı"nda evrende hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez diyor olsa da, özellikle son zamanlarda bu yargının doğruluğu da sınıyor. Bu konuda birçok deney yapılıyor ve ışık hızından daha büyük hızlara ulaşılabileceği kanıtlanmaya çalışılıyor.

Ayrıca, ışık hızı hesaplandıktan sonra, ışığın bize çeşitli uzaklıklardan ne kadar sürede ulaşacağıyla ilgili deneyler yapılmaya başlandı. Ne var ki, yeryüzünde ölçülebilen büyüklükler çok küçük olduğundan, gökyüzündeki değerler bize hep daha çekici geliyor. Örneğin, radyo dalgaları aracılığıyla, Ay'daki bir astronotun ışık hızıyla ilerleyen sesini duymamız yaklaşık 1 saniye sonra mümkün olabiliyor.

Bilimadamlarının bir başka saptaması da, ne kadar hızlı hareket ediyor olursak olalım, ışık hızının bize hiç hareket etmediğimiz zamankiyle aynı görüneceği. Ayrıca, eğer bir nesne ya da insan ışık hızına yakın bir hıza ulaşabilirse, zamanın onun için yavaşlayacağını söylüyorlar. Örneğin, ikiz kardeşlerden birinin ışık hızına çok yakın bir hızla yıldızlararası bir yolculuğa çıktığını varsayalım. Geri döndüğünde, Dünya'da kalan kardeşine göre daha genç görünüyor olacak. Çünkü, yolculuk boyunca zaman onun için yavaşlamış olacak.

Görebildiğimiz (optik) ışık, kızılötesi ışınım, radyo dalgaları, gama ışınları, X ışınları ve morötesi ışınımı içeren elektromanyetik spektrumun bir parçası. Bütün bunlar, ışığın değişik biçimleri ve hepsi de görünür ışıktan farklı enerjilere sahipler. Yine de bu elektromanyetik ışıma biçimleri de görünür ışık hızında yol alırlar. Bir başka deyişle, ışık bile ışık hızını geçemez!

Işıkyılı

Işığın bir yıl içinde kat ettiği uzaklığa ışıkyılı deniyor. Işıkyılı, gökbilimin temel uzaklık ölçü birimi. Işık çok büyük bir hızla ileryebildiği için, çok büyük uzaklıklara ulaşması da aslında pek zor bir şey değil. Ancak, gökyüzünde çok uzaklarda gördüğümüz ve ışıklarıyla bize selam veren gök cisimlerinin, bize o anda gönderdikleri ışığı değil, onların geçmişte gönderdikleri ışıkları görüyoruz. Biraz kafanız karıştı değil mi? Aslında çok basit, uzaklıklar çok büyük olduğu için ışık hızı gibi büyük bir hızın bile bize ulaşması zaman alır. Örneğin, bize en yakın gökada olan Büyük Macellan Bulutu'nda patlayan Süpernova 1987a, Dünya'dan ilk defa 1987'de gözlemlendi. Büyük Macellan Bulutu'nun bize uzaklığı 190.000 ışıkyılı olduğu için diyebiliriz ki, Süpernova 1987a'yı ilk olarak 1987'de gördük; ama onun ışınlarının bize ulaşması 190.000 yıl sürdüğü için, gördüğümüz şey aslında onun 190.000 yıl önce bize gönderdiği ışık. Eğer Süpernova 1987a'nın şimdiki görüntüsünü merak ediyorsak, bunu görebilmek için 190.000 yıl beklememiz gerekeceğini de unutmayalım.

Gökyüzündeki çeşitli cisimlerin bize uzaklıklarını karşılaştırmak için ışınlarının Dünya'ya ne kadar

ışık hızını hesaplama yarışında, gökgörüntüsü ve şimşek de bilimadamlarının yardımcısı oldu. Işığın da ses gibi dalga biçiminde yayıldığını ileri süren Roger Bacon, 13. yüzyılda bu doğa olayından yararlanmayı düşündü. Şimşek çaktığında önce ışığı görüp, sonra sesi duyduğumuzdan ışıkla ses hızını karşılaştırmak pek de güç olmayacaktı. Bacon gerçekleştirdiği deney sonunda birtakım hesaplamalar yaptı. Ne var ki, bulduğu sonuç doğru değildi.



Bize en yakın gökada olan Büyük Macellan Bulutu'nda yer alan Süpernova 1987a'nın Dünya'ya uzaklığı 190.000 ışıkyılı.

Işık

Dünya'dan Aya
Güneş'ten Dünya'ya
Güneş'ten Merkür'e
Güneş'ten Venüs'e
Güneş'ten Mars'a
Güneş'ten Jupiter'e
Güneş'ten Saturn'e
Güneş'ten Uranüs'e
Güneş'ten Neptün'e
Güneş'ten Pluto'ya
Güneş'ten en yakın yıldız
Güneş'ten en uzak yıldızlara

Süre

1,28 sn
8 dk
3 dk
6 dk
12,5 dk
43 dk
1 saat
2,6 saat
4 saat
5,4 saat
4,3 yıl
18 milyar yıl

sürede ulaşığına bakmamız yeterlidir. Örneğin, Güneş'in ışınlarının bize ulaşması yaklaşık 8 dakika kadar sürüyor. Yani, biz hep Güneş'in 8 dakika önceki ışınlarını görebiliyoruz. Güneş'ten sonra bize en yakın yıldızın uzaklığıysa 4,3 ışıkyılı.

Gökbilimcilerin görebildikleri en uzak cisim 18.000.000.000 ışıkyılı uzakta. Bu da, bu cisimden gelen ışınların yolculuklarına 18 milyar yıl önce başladıkları anlamına geliyor. Çıplak gözle görebildiğimiz en uzak cisimse 2,2 milyon ışıkyılı uzaklıktaki Andromeda Gökadası. Bu anlamda belki de gökyüzündeki cisimler için geçmişe açılan pencereler benzetmesini yapmak yanlış olmaz.

Yüzyıllar süren bir serüven, ışığın boşluktaki hızının tam olarak 299.792.458 m/sn olarak açıklanmasıyla sona erdi. Ancak, bu sayının bulunması birçok yeni serüveni de beraberinde getirdi. Şimdi ışık hızı, binlerce araştırmada kullanılan sabit bir ölçü birimi.

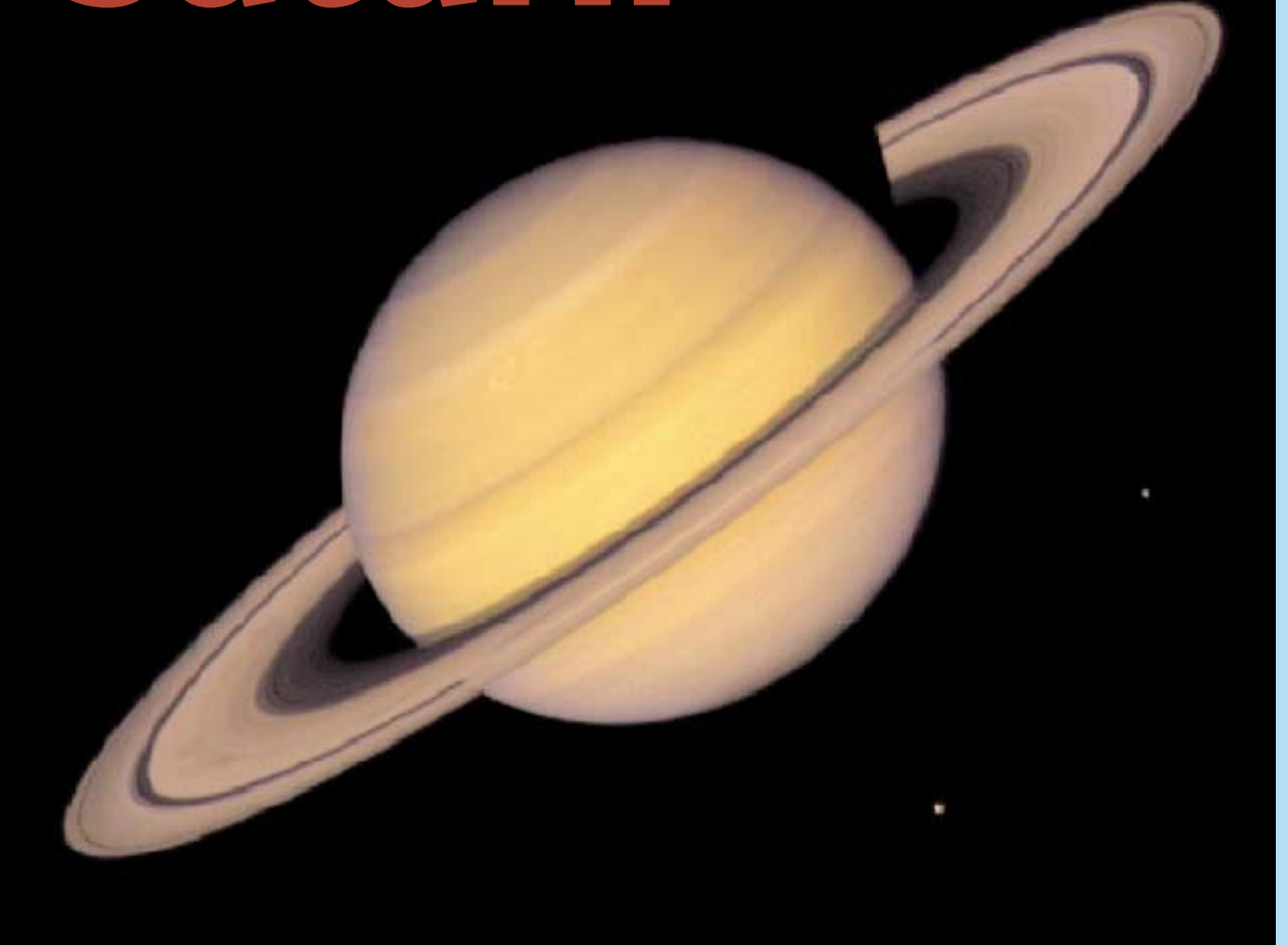
Elif Yılmaz

Kaynaklar

Nicot, F., "L'incroyable Vitesse de la Lumière" Science et Vie Jr, Agostos 2002
<http://csepl0.phys.utk.edu/guidy/violence/lightseed.html>
<http://www.what-is-the-speed-of-light.com/travelling-at-the-speed-of-light.html>
<http://unimuseum.mus.pa.us/speed.html>

Halkaların Efendisi

Satürn



Satürn, Güneş Sistemi'ndeki gezegenler arasında en çok ilgi çeken. Kime sorarsanız sorun, gezegenler arasında Satürn hep ilk sırada gelir. Satürn'ü bu kadar ilgi çekici yapan, kuşkusuz halkaları. Peki, bu halkaların nelerden ve nasıl oluştuğunu biliyor musunuz?

Galileo, 1620 yılında yaptığı teleskopu gökyüzüne çevirip birer birer tüm parlak gök cisimlerine, özellikle de gezegenlere baktı. Bu gezegenlerden biri onu oldukça şaşırttı. Bu gezegen, yani Satürn ötekilere hiç benzemiyordu. Galileo, gördüğünün ne olduğunu tam olarak kavrayamadı. Gördüğü şeyi, önce yan yana dizili, ortadaki yandakilere oranla daha büyük üç yıldız olarak algıladı. İlerleyen yıllarda başka gökbilimciler, gördükleri bu gök cismini değişik biçimlerde yorumladılar. Gerçeğe en yakın çizimlerse, 1655 yılında Huygens ve 1676 yılında Cassini tarafından yapıldı. Sonuçta, ne olduğunu anlayamasa da Satürn'ün halkalarını ilk gözleyen kişi Galileo oldu.

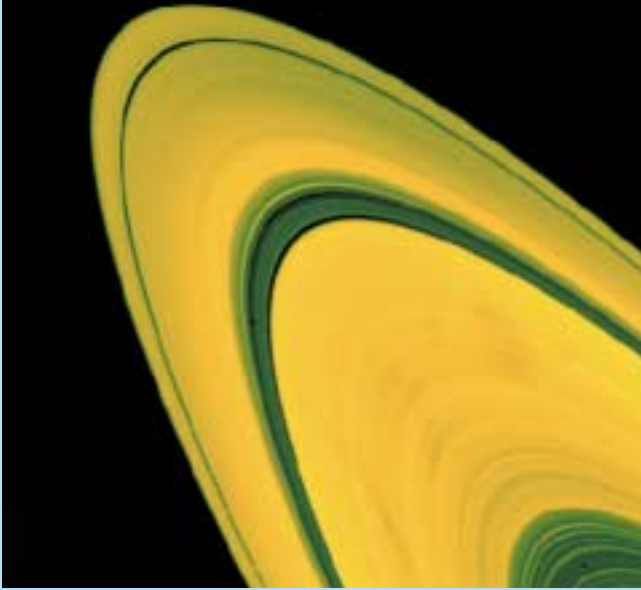
Bu keşiften sonra, 1977 yılına değin Satürn, Güneş Sistemi'ndeki tek halkalı gezegen olarak tanımlandı. Ne var ki, dev gezegenlere en verimli seferleri yapan Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçlarının bu gezegenlere yakın geçişleri sırasında tüm dev gezegenlerin yani Satürn'le beraber Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları olduğu saptandı.

Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün halkaları, yerdeki çok büyük teleskopların ve bu gezegenlere yaklaşan uzay araçlarının çektikleri fotoğraflarda gözlenebiliyor. Satürn'ün halkalarınıysa,

yeryüzünden herhangi bir küçük teleskopla görmek olası. Bu nedenle Satürn, amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri gök cisimleri arasında.

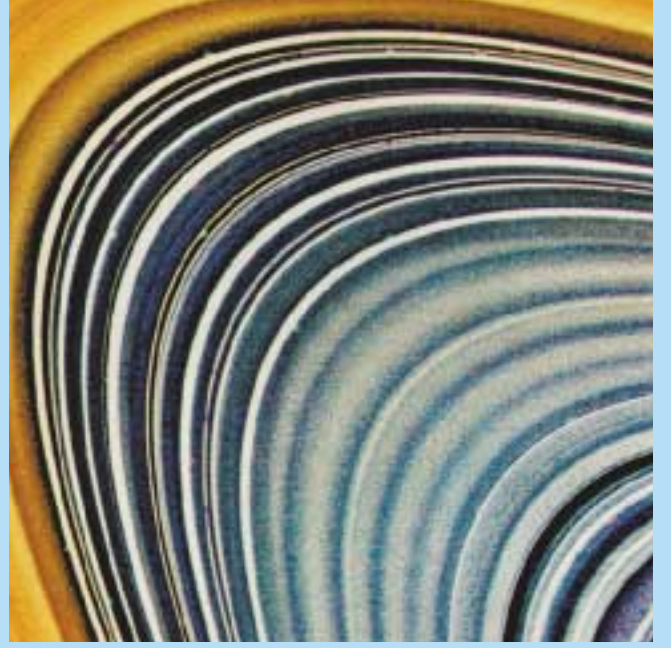
Satürn'ün halkaları çok geniş bir bandı andırıyor. Bu bandın genişliği 250.000 km'yi aşarken, kalınlığı çok az; 1 km'nin altında. Gezegenin Dünya'ya göre konumuna bağlı olarak, birkaç yılda bir Satürn'ün halka düzlemi, bizim bakış doğrultumuza denk gelir. Bu sırada, ince olmaları nedeniyle, gezegeni görürken halkaları seçemeyiz.

Bilim adamları, halkaların nasıl oluştuğu konusunda ayrıntılı bilgiye sahip değiller. Ancak, öne sürülen üç temel varsayım var. Bunlardan ilkinde göre halkalar, gezegenlere çarpan çeşitli göktaşlarının, hem kendi parçalarının hem de gezegenden koparttıkları parçaların yörüngeye yerleşmiş hali. İkinci varsayımsa, halkaları oluşturan parçaların gezegenin uydularının birbirleriyle ya da başka bir gök cismiyle çarpışmasından kaynaklanabileceğini söylüyor. Üçüncü varsayım, bu tozların, gezegenlerin oluşum aşamasından kaldığı yönünde. Üçüncü varsayım, Satürn'ün şu



Halka sisteminin yakından görünüşü. Belirgin olarak görünen koyu renkli halka, Cassini Bölümü olarak adlandırılıyor.

anki halkaları için pek olanaklı görünmüyor; çünkü, bunları oluşturan maddenin bu kadar eski olmadığı düşünülüyor. Bu düşüncenin nedeniyse, halkaların çok parlak olması. Halkalar, gezegenlerarası ortamdaki küçük toz parçacıklarının halkaları oluşturan parçaların üzerine birikmesiyle yansıtıcı özelliklerini kaybediyorlar. (Evimizdeki mobilyaların üzerine biriken toz gibi.) Öteki dev gezegenlerin halkalarının parlak olmayışının bir nedeni de bu.



Satürn'ün halkalarının renklendirilmiş yakın çekim görüntüsü. Burada, halkaların çok sayıda ince halkadan oluştuğu görülebiliyor.

Satürn'ün halkaları, gözle göremeyeceğimiz kadar küçük toz parçalarından kaya parçalarına kadar değişen büyüklükte göktaşlarından oluşuyor. Bu parçaların çoğunun çapları 1 cm ile 5 metre arasında değişiyor. Halkaların içinde çapları birkaç kilometreyi bulanlar da var. Bunlar, genelde uydu olarak nitelendiriliyor. Halkaları oluşturan madde, çok büyük oranda buz parçalarından, yani sudan oluşuyor. Parçacıkların geri kalanıysa kayasal maddelerden oluşuyor. Eğer halkaları oluşturan bütün maddeyi bir araya toplayabilseydik, oluşacak cismin çapı asteroidlerin bazılarının daha küçük, 100 km civarında olurdu.

Adından da anlaşılacağı gibi Satürn halkaları, tek bir halka değil, iç içe birçok halkadan oluşmuş dinamik bir sistem. Belirgin halkaların sayısı 7. Bu halkalar, yine belirgin boşluklarla ayrılıyorlar. Ayrıca, her halka da kendi içinde çok sayıda, yüzlerce ince halkadan oluşuyor.

Satürn'ü, uydularını ve halkalarını incelemek üzere 1997'de fırlatılan Cassini uzay aracı, 2004 yılında gezegene ulaşacak. Cassini sayesinde halkalar üzerine bilgilerimiz artacak. Cassini, halkaların nasıl ve hangi maddelerden oluştuğu, ne zaman oluştuğu gibi sorulara yanıt arayacak.

Alp Akoğlu

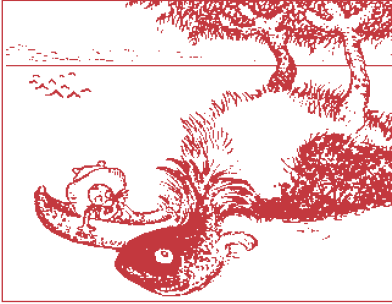
Kaynaklar

Beatty J.K., Petersen C.C., Chaikin A., The New Solar System, Sky Publishing Corporation 1999
<http://www.nineplanets.org/saturn.html>
<http://kids.msfc.nasa.gov/news/2002/news-rings.asp?list=35350-154>

bilgisayar dünyasından

Bilgisayarınız sayesinde, göz yanılsamalarının şaşırtıcı dünyasına bir ziyarete ne dersiniz? Peki, resimlerde gizli müzikleri duymak nasıl olurdu?

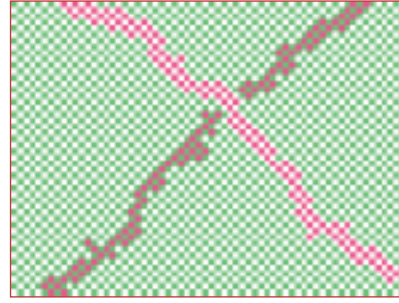
Görme, insanın günlük yaşamında en çok kullandığı temel duyulardan biri. Çoğumuz dış dünyayı algılarken ilk aşamada bu duyumuza kullanırız. Görme duyusu, bize cisimlerin uzak veya yakın, büyük veya küçük, uzun veya kısa, renkli veya renksiz oluşu gibi dış dünyaya dair birçok bilgi sunar. Peki, ama görme duyumuz bize daima doğru olanı mı söyler? Her zaman değil. Bazı özel görüntülerle görme duyusu da pekâlâ yanıltılabilir. Bu sayede cisimler olduğundan daha uzun veya kısa, doğru olan çizgiler eğri, renksiz boş alanlar renkli gibi görülebilir. Bu tarz görüntülere bakmak da oldukça eğlencelidir. Bir yandan neden bu şekilleri aslında olmadıkları bir biçimde gördüğünüzü düşünürken, diğer yandan bunları arkadaşlarınızla paylaşarak onları da şaşırtabilirsiniz.



Gustave Verbeek'in en ünlü çizimlerinden biri. Balık kayıktaki adama saldırıyor, ama siz bir de sayfayı ters çevirip bakmayı deneyin.

İnternet de göz yanılsamalarıyla ilgili birçok şaşırtıcı örnekle dolu. Bilgisayar aracılığıyla göz yanılsamalarına bakmanın bir diğer güzel yanı da, normalde hazırlanması zor olan ve dönen sarmal halkalarla yapılan yanılsamaların kolayca izlenmesine olanak sağlaması. Aşağıda göz yanılsamalarıyla ilgili çok güzel örnekler içeren sitelerden en beğendiklerimizi sıraladık. Burada göreceğiniz resimleri bilgisayarınızda saklarsanız, daha sonra bunlara İnternet'e bağlı olmadan da bakabilir ve arkadaşlarınıza gösterebilirsiniz.

<http://www.attadog.com/cophumor/OpticalIllusions.html>: Bu sitede birçok farklı göz yanılsaması bulunuyor. Aralarında gerçek dünyada



Resimde kaç farklı yeşil görüyorsunuz? Emin misiniz?

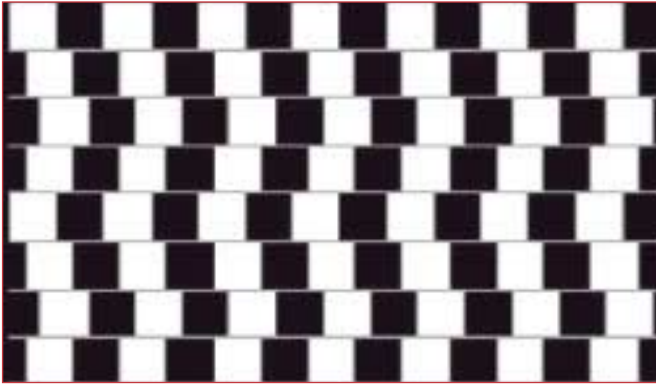
yapılması olanaksız şekillerden, birkaç farklı biçimde görülebilen resimlere kadar oldukça değişik ve eğlenceli şeyler var.

<http://www.grand-illusions.com/>: Burada özellikle, sizi kafasını çevirerek izlediği duygusu uyandıran kâğıttan canavar çok ilginç. <http://www.grand-illusions.com/dragon.jpg> adresindeki resmin bir çıktısını alın. Kâğıdı tanımlandığı biçimde güzelce katlarsanız kâğıttan sihirli bir ejderhanız oluyor. Özelliği, ne tarafa yürürseniz yürüyün kafasını çevirerek sizi takip ettiği duygusunu yaratması.

http://www.exploratorium.edu/exhibits/f_exhibits.html: Özellikle döner sarmallarla oluşturduğu Depth Spinner adlı göz yanılsaması harika. Gördüğünüz sarmal, yanındaki kaydırak aracılığıyla sağa veya sola doğru döndürüp merkeze 20 saniye kadar bakıyorsunuz, daha sonra gözünüzü en yakın duvara çeviriyorsunuz. Sarmal saat yönüne doğru çevirdiyseniz duvar sizden kaçır gibi, saat yönünün tersine çevirdiyseniz üzerinize gelir gibi oluyor. Ama buna sık ve uzun süre bakmayın, yoksa başınız dönebilir.



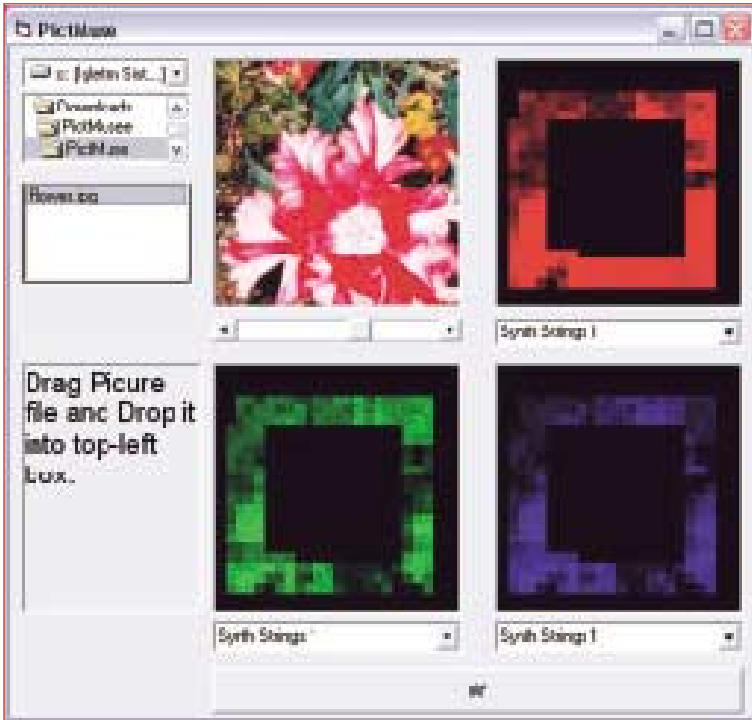
Gözünüzü ortadaki siyah noktaya odaklayın ve kafanızı dergiye yaklaştırıp uzaklaştırın. Ne görüyorsunuz?



Resimde gördüğünüz çizgilerin hepsi de birbirine paralel. İnanmazsanız bir cetvelle kontrol edin.

<http://members.lycos.nl/amazingart/E/artindex.html>: Göz yanılsamaları, gerçekte yapılması olanaksız nesneler ve farklı biçimlerde görülebilen resimler üzerine harika bir arşivi var. Saatlerce gezmekten sıkılmayacağınız bir site.

Şarkı Söyleyen Resimler



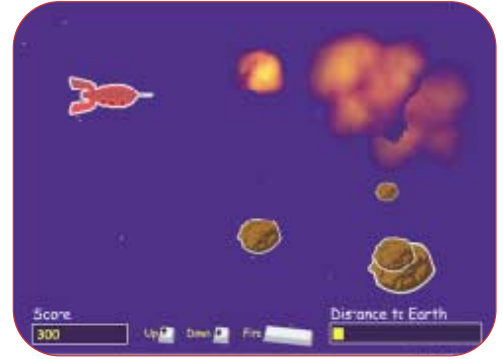
PictMuse sayesinde bu çiçeğin şarkısını dinleyebilirsiniz.

Resimleri temel olarak müzik bestelemek mümkün olabilir mi? Hayır, resimlere bakarak ilham almaktan ve beste yapmaktan söz etmiyorum. Demek istediğim, bir resmi alıp, renk bilgilerini tek tek ayrıştırarak bunlara uygun bir beste yapmak. Bu ilginç düşünce, Tetsuji Katsuda isimli bir yazılımcı tarafından gerçeğe çevrilmiş. İlkesi şu: Normalde bilgisayar ekranındaki tüm görüntüler, tek tek noktaların bir araya gelmesiyle oluşur. Bu noktaların her biri de renklerini üç rengin; kırmızı, mavi ve yeşilin değişik oranlardaki karışımından alırlar. Tetsuji'nin yaptığı, resimdeki bu noktaları inceleyerek noktaları oluşturan rengin üç ana renkten hangilerini ne kadar içerdiğini bulmak. Daha sonra da bunlara karşılık gelen birer nota oluşturmak. Bu sayede

İnternet'te Eğlenelim

Göz yanılsamaları arasında zaman geçirdikten sonra, eğlenceye biraz da Dünya, Ay ve Güneş hakkında hareketli görüntüler izleyerek devam etmeye ne dersiniz? O halde hemen tarayıcınıza <http://www.earthsunmoon.co.uk/> adresini yazın ve karşınıza çıkan yeşil yuvarlaktaki 'Go' yazısına tıklayın.

Amacımız Dünya, Ay ve Güneş hakkında bilgi toplamaya çalışan Reevo isimli bir uzaylıya, gereksinimi olan bilgileri toplaması için yardım etmek. Ancak bunun için öncelikle roketinize binip asteroid kuşağından geçen zorlu bir yolculuk yapmanız gerekiyor. Daha sonra Dünya'ya ulaşıyor ve güzel görüntüler eşliğinde Reevo'nun istediği bilgilere ulaşıyorsunuz. Bu bilgileri anlayabilmek için İngilizce bilen bir büyüğünüzün yardımı gerekebilir. Oyun sırasında yüksek bir puan yaparsanız, herkesin görebilmesi için adınızı sitedeki listeye de yazdırabilirsiniz.



seçtiğiniz resme bağlı olarak her defasında değişen bir müzik parçası bestelenmiş oluyor. PictMuse adı verilen bu yazılımı <http://www.asahinet.or.jp/~HB9T-KTD/music/muslpe.html> adresinden bilgisayarınıza yükleyebilirsiniz. Acaba sizin resminiz nasıl bir müzik çalardı?

Levent Daşkıran

Obruklar

Geçtiğimiz Mayıs ayı sonunda, Güneydoğu Avrupa ülkelerinden ülkemize gelen bir grup yerbilimciyle birlikte üç günlük bir geziye çıktık. Jeolojik Mirası Koruma Derneği'nin düzenlediği gezinin amacı, İç Anadolu'nun, peribacaları, Tuz Gölü ve obruklar gibi önemli jeolojik oluşumlarını incelemektir. Geziye ayrıca, yerbilim konusunda uzman olan bazı Türk bilimadamları da katılmıştı. İç Anadolu'nun jeolojik yapısını avuçlarının içi gibi bilen bu bilimadamlarından çok şey öğrendik.



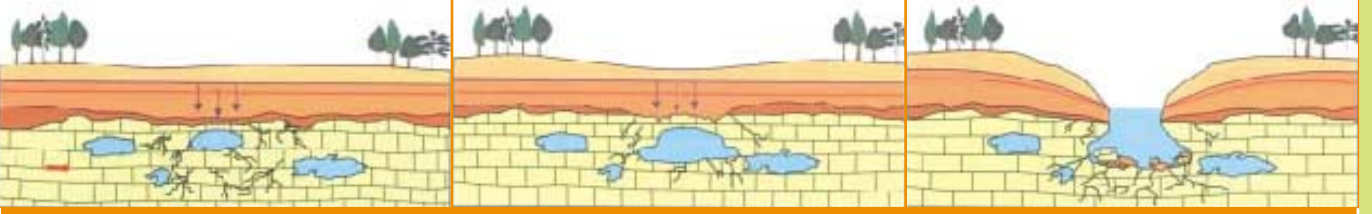
İlk gördüğümüz, oluşum sürecindeki obruk (en üstte) o kadar geniş ki, karşı kenarında duran insanlar birer nokta gibi görünüyorlardı. Çıralı Obruk'un (ortada) dibindeki mavi-yeşil renkte ışıldayan su büyülemişti bizi. Kızıl Obruk'un (en altta) dimdik kırmızı topraktan duvarları ve derinliği biraz ürkütücüydü.

Ankara yakınlarındaki Tuz Gölüyle başlayan gezimizin ikinci durağı Kapadokya'daki peribacaları ve İhlara Vadisiydi. İlk günümüzü buralarda geçirdikten sonra, ikinci gün yine erkenden yola koyulduk. Bu kez programda Konya'nın Karapınar ilçesi çevresindeki obruklar vardı. Uzmanların yol boyunca anlattıklarına göre, obruklarıyla ünlü Karapınar ilçesi çevresinde, tamı tamına 23 obruk varmış. Anlayacağınız, bölge tam bir obruk cennetiydi! Bunların bazılarının diplerinde küçük göletler bulunuyormuş. Bu yöredeki obrukların bir başka özelliği de, tıpkı bir kolyenin boncukları gibi yan yana dizili olmalarıymış. Bunları öğrendikten sonra obruklar konusundaki merakımız iyice artmıştı. Bu ilginç jeolojik oluşumları bir an önce görmek için sabırsızlanıyorduk.

Otobüsümüz, Karapınar ilçesinin içinden geçtikten sonra, toprak bir yola saptı. Epeyce yol aldıktan sonra, bir köye yaklaştığımızı farkettilik. Köyün hemen yakınında, kalabalık bir koyun sürüsünü, onları bir arada tutmaya çalışan çoban köpeklerini ve çobanı seçebiliyorduk. Otobüsten indik ve uzmanların gösterdiği bir tepeye doğru yürümeye başladık. Tepeye ulaştığımızda, hiç ummadığımız bir manzarayla karşılaştık! Önümüzde kocaman ve derin bir çukur uzanıyordu. Çukur öylesine büyüktü ki, bulunduğumuz noktanın tam karşısında, yani çukurun karşı kenarında duran insanlar birer nokta biçiminde görünüyorlardı. Çukurun dibinde herhangi bir su birikintisi yoktu; duvarları dik değil, eğimliydik. Merakla bu yapının ne olduğunu sorduk. İşte, bu dev çukur bir obruktur; ancak yeni oluşmakta olan bir obruk. Obrukun derinliği ve genişliğinden çok etkilenmiştik. Kim bilir, belki de birkaç yüzyıl sonra daha da genişleyecek ve derinleşecek. Bir yandan fotoğrafını çekmeye çalışırken, bir yandan da yanardağ kraterine benzeyen bu kocaman çukurun nasıl oluştuğunu merak ediyorduk.

Belki biliyorsunuz, yeryüzü değişik türlerde kayalarla kaplı. Bu kayalar türlerinden biri de tortul kayalar. Oluşumları şöyle: Yeryüzündeki kayalar, yağmur, kar ve rüzgâr gibi değişik hava koşullarının etkisiyle aşınarak parçalara ayrılır.

Obruklar Nasıl Oluşur?



Yukarıdaki kesitler, bir obruğun oluşumu sırasında gerçekleşen olayları sırasıyla gösteriyor. Yağmur suyu, topraktan sızarak kireçtaşı tabakaları arasındaki boşlukları ve çatlakları doldurur; kayalar çözmeye başlar. Zamanla boşluklar giderek büyür ve üzerlerindeki kireçtaşı duvarı, kalın toprak katmanının ağırlığına direnemez, kırılır. Bu kırılma sonucunda, toprak katmanı boşluğun içine çöker. Derin bir çukur, yani obruk oluşur. Bu şekilde oluşan obruklara çökme obrukları denir. Kimi yerlerde kireçtaşı tabakalarını örten toprak katmanı olmaz. Çözünme, yüzeydeki çatlaklarda gerçekleşir. Böyle oluşan obruklara erime obrukları denir.

Ayrıca, onları bir arada tutan mineraller koparak akarsular ya da denizlerce sürüklenir. Bu katı tanecikler, er ya da geç akarsu tabanına ya da deniz dibine çökeler ve tortular oluşturur. Aynı şekilde, denizlerde yaşayan çok küçük, kabuklu deniz canlılarının kabukları da bu canlılar ölünce deniz dibine çökeler ve tortu oluşturur. Zamanla, yeni taneciklerin çöküp üstüste yığılmasıyla yeni tortul katmanları oluşur. Bunlar, zaman içinde, üstteki katmanların ağırlığı ve basıncı nedeniyle sıkışır ve birbirine yapışarak tortul kayaç haline gelir. Tortul kayaçlara örnek olarak kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı ve göllerin buharlaşmasıyla oluşan tuz yataklarını verebiliriz. İşte, obrukların oluşumu, tümüyle bir bölgedeki tortul kayaçların yeraltı suyu tarafından çözünmesine bağlıdır. Yukarıda saydığımız tortul kayaç türlerinden kireçtaşı (bileşimi kalsiyum karbonattır) ve tuz yatakları hafif asit özellikli yeraltı suyu tarafından çözünabilir özelliktedir. Bu çözünme, tıpkı şeker ya da tuzun suda erimesine benzer; ancak çok daha yavaş bir biçimde gerçekleşir. Toprakta sızan yağmur suyu, kireçtaşı tabakalarına ulaştığında bu tabakaların arasındaki boşluklarda ya da kayaç içerisindeki çatlaklarda ilerler. Bu yeraltı suyu, boşluklar ve çatlaklar arasından akıp giderken, kayaç bir miktar çözmeye uğrar. Bu işlem binlerce, yüzbinlerce yıl boyunca tekrarlandığında, yeraltı suyunun kayacı çözücü etkisi nedeniyle çatlaklar ve tabakalar arası boşluklar giderek büyür. Öyle ki, sonunda yeraltında büyük bir boşluk oluşur. Boşluğun üzerinde kalan toprak ve kayaçlar, ağırlıkları nedeniyle boşluğun içine çöker. Böylelikle de yerin içinde genellikle dairesel, derin bir çukur alan oluşur. Bu, kocaman bir deliğe benzer. Bazı durumlarda, bu olaylar yeraltında değil de, yüzeydeki kireçtaşı tabakalarındaki çatlaklarda genişlemeye yol açar. Zamanla bu çatlaklar genişler ve obruk denen çukurlar oluşur.

Bunları öğrendikten ve birkaç fotoğraf çektikten sonra yolumuza yürüyerek devam ettik. Hafif eğimli bir yükseltide, yaklaşık 100 metre kadar ilerledikten sonra, bu kez karşımıza, mavi-yeşil renkte parlayan göleti ve bembeyaz

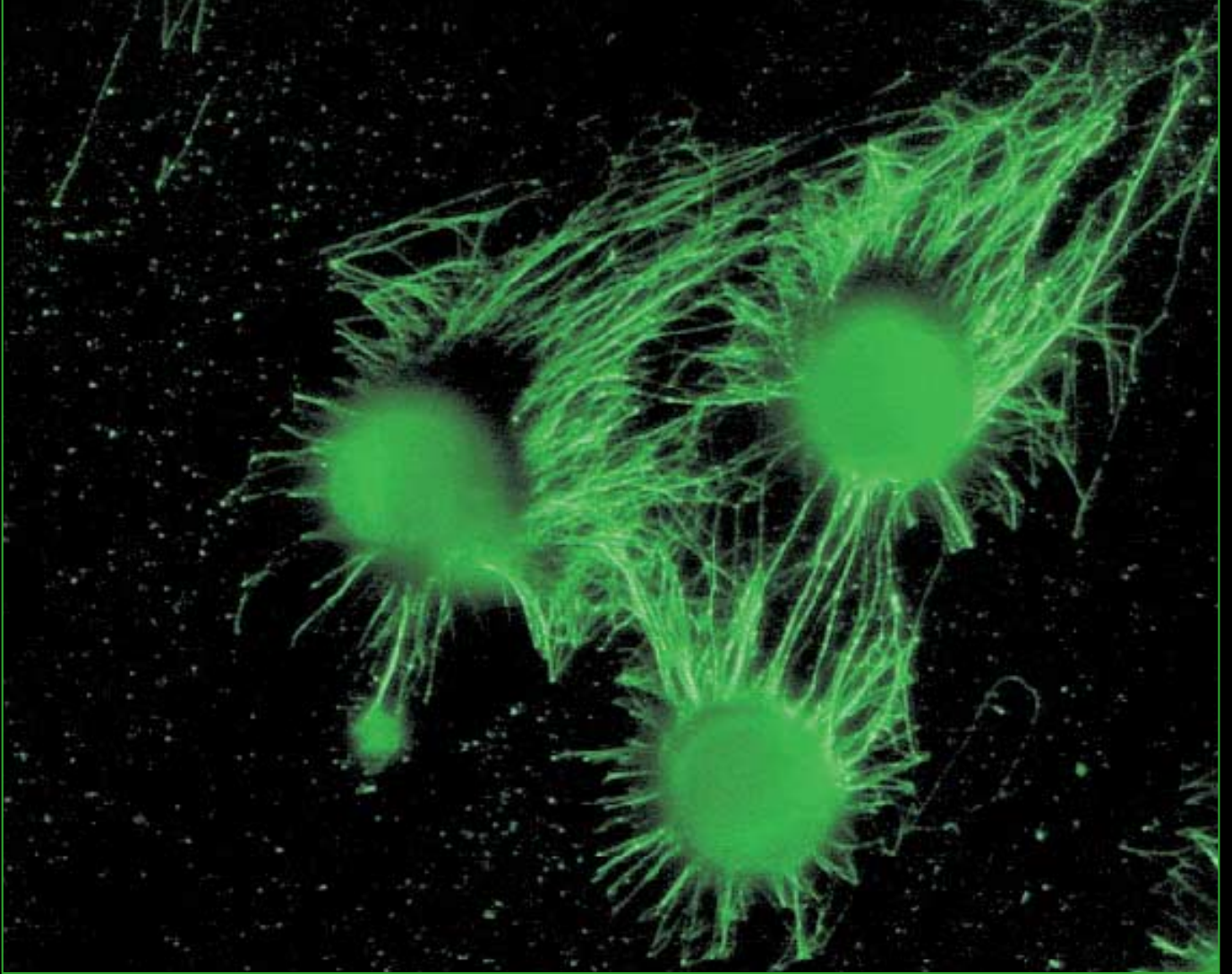
kireçtaşından dimdik duvarlarıyla bir öncekinden çok daha güzel ve etkileyici bir obruk çıktı. Obruğun dibindeki tertemiz sudan yansıyan güneş ışınları gözlerimizi kamaştırıyordu; ancak yine de kireçtaşı tabakalarını seçebiliyorduk. Obruğun hemen kenarında, 10-12 m yüksekliğinde ve yaklaşık 100 m çapında, yüzyıllar önce burada yaşamış insanlara ait bir höyük yer alıyordu. Belki biliyorsunuz; höyükler, eski devirlerden kalma yerleşim alanlarına ait yıkıntıların üst üste birikmesi nedeniyle oluşmuş, çok sayıda kalıntıyı barındıran toprak tepelerdir. Geziye katılan bir kazibilimciden öğrendiğimize göre, bu höyüğe üç kazı çukuru açılmış, ancak araştırmalar henüz tamamlanmamış. Adının "Çıralı Obruk'u" olduğunu öğrendiğimiz bu obruğun yanbaşıda keyifli bir öğle molası verdikten sonra yeniden otobüslerimize döndük, Aksaray yoluna çıktık ve yolculuğumuz sırasında görmüş olduğumuz son obruğa gittik. İlk gördüğümüz obruk ve Çıralı Obruk'tan daha küçük olan bu obruğun olduğu yerde toprak, kıvımsız renkteydi. Bu nedenle, obruğun duvarları da kıvımsız görünüyordu. Zaten adı da Kızıl Obruk'tu. Obruğa fazla yaklaşmamamız gerekiyordu; çünkü çok tehlikeliydi. Obruğun gevşek duvarından toprak kütleler kolaylıkla kopabiliyordu; kayabiliydik. Kıvımsız toprak duvarlara alıcı gözle baktığımızda bir kuş yuvası dikkatimizi çekti. Oldukça güvenli, kuytu bir yer sayılan obruk duvarındaki çıkıntılardan birine bir yırtıcı kuş ailesi yuva yapmıştı. Obruklar değişik canlılar için birer yaşam alanı da olabiliyor!

Türkiye'nin başka yerlerinde de obruk olup olmadığını merak edip uzmanlara sorduk. Denilene göre, İç Anadolu'nun güneyinden başka, Toroslar'da da yer yer obruk oluşumlarına rastlanıyormuş. Silifke'nin doğusundaki, Cennet ve Cehennem adlı derin çukur alanlar da birer obruk oluşumuymuş. Ayrıca, Antalya'nın Akseki ilçesinin doğusundaki Çimiköy ve çevresinde, derinliği 14 ila 243 m arasında değişen 22 obruk saptanmış. Günün birinde bu bölgelere yolunuz düşecek olursa, obrukları görmeden geçmeyin. Çünkü, doğanın olağanüstü güzelliğinin göstergelerinden biri de onlar.

Obrukların Oluşumunu Görmek İçin...
Obrukların oluşumunu hareketli görüntülerle izlemek isterseniz aşağıdaki web sitesini ziyaret etmenizi öneririz:
<http://www.watersheds.org/blue/earth/Sinkholes.html>
Sayfaya girdikten sonra, "START" yazısının üzerine tıklayın; obrukların oluşumunu izleyeceksiniz.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

Hücre İskeleti



Bilim, evrenin gizlerini bir bir çözmeye devam ediyor. Özellikle santimetrenin binde biri büyüklüğündeki dünyalarda incelenecek o kadar çok şey var ki; her geçen gün yeni bilgiler öğreniyoruz. İşte bunlardan biri de hücre iskeletiyle ilgili... Kimileri karşı çıkabilir, hücrenin iskeleti olur mu diye? Neden olmasın? Olur... Üstelik hücre biyologlarının elinde bu konuya ilişkin epeyce bulgu var.

Vücudumuz trilyonlarca hücreden oluşur. Ama bu hücreler o kadar küçüktür ki, ancak mikroskop altında görülebilirler. Fen derslerinde ağzınızın içindeki dokudan hücre örnekleri alıp mikroskopta incelemiştinizdir. Kırmızı kan hücrelerini de incelemiştinizdir belki. Ya da resimlerini görmüşsünüzdür kitaplarda. Biçimlerine dikkat ettiniz mi? Evet, yuvarlak ve yassıdırlar. Peki, deri hücresi gördünüz mü hiç? Kas hücresi?

Sinir hücresi? Ya kemik hücresi? Vücudumuzda 200'den fazla hücre çeşidi var. Bunların hepsi farklı biçimde, farklı özellikte. Örneğin kas hücreleri, ince ve uzun. Üstelik kasılıp gevşeme özelliğine sahipler. Belki siz bunları zaten biliyorsunuz. O zaman soruyoruz: Hücrelere belirli bir biçim veren, onların hareket etmesine yardım eden ve çekirdeği yerinde tutan nedir? Bunu bileniniz var mı acaba? Kurnaz davranıp, yazının başlığına ya da

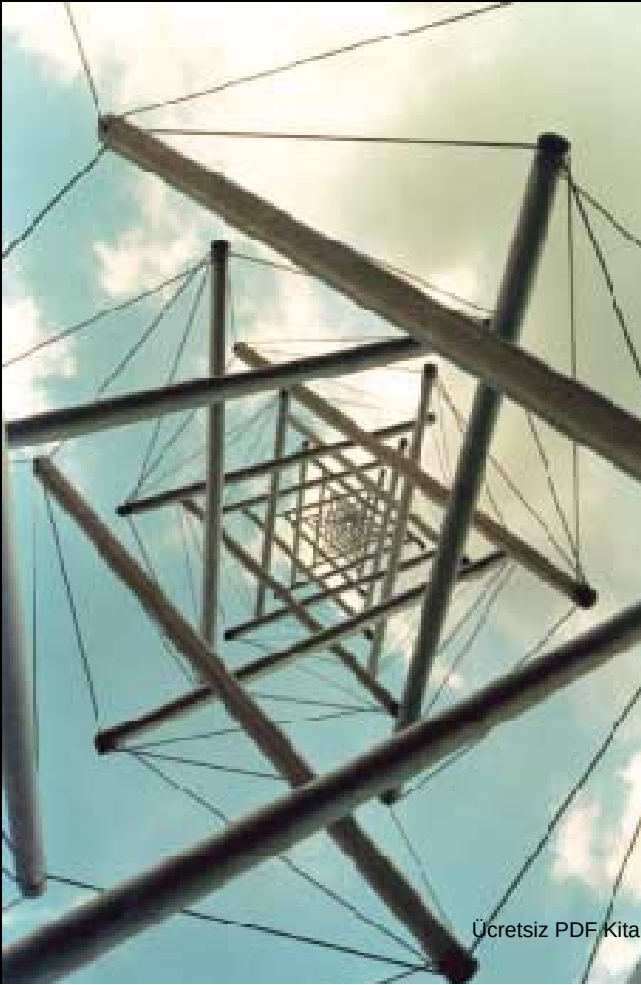
girişine bakıp "hücre iskeleti" diyenler varsa, onlara bravo doğrusu!

Hücre iskeleti, bizim iskeletimiz gibi kalsiyum içeren kemiklerden oluşmaz. Hücre iskeleti, zincirler halinde dizilmiş protein moleküllerinden oluşur. Bunu aklınızda canlandırmanız zor olabilir. Heykel sanatından yardım alalım. ABD'de Kenneth Snelson, kendine özgü bir tarzda heykeller yapmış. "Bunun hücreyle ilişkisi ne?" diye düşünebilirsiniz. Ama sanatçının "İğne kulesi" adlı heykelini görürseniz, hücre iskeletinin yapısını anlarsınız. 20 m boyundaki iğne kulesi, çubuklar arasına tellerin bağlanmasıyla yapılmış. Snelson, kulenin sağlam olabilmesi için, telleri iyice germiş. Çubukları da tellere gerginlik kazandırmak amacıyla sıkıştırıcı olarak kullanmış. Böylece, kule yıkılmadan durabilme özelliğine sahip olmuş. Hücre iskeletinin yapısını oluşturan protein zincirlerinin durumu da buna benzer. Protein zincirlerinin oluşturduğu yapıyı, kimi ince, kimi kalın, kiminin içi boş teller ve çubuklardan oluşan bir heykel gibi düşünün. Sonuçta meydana gelen yapı dengeli, sağlam; ama esnek.

Hücre İskeleti Gıdıklanırsa Ne Olur?

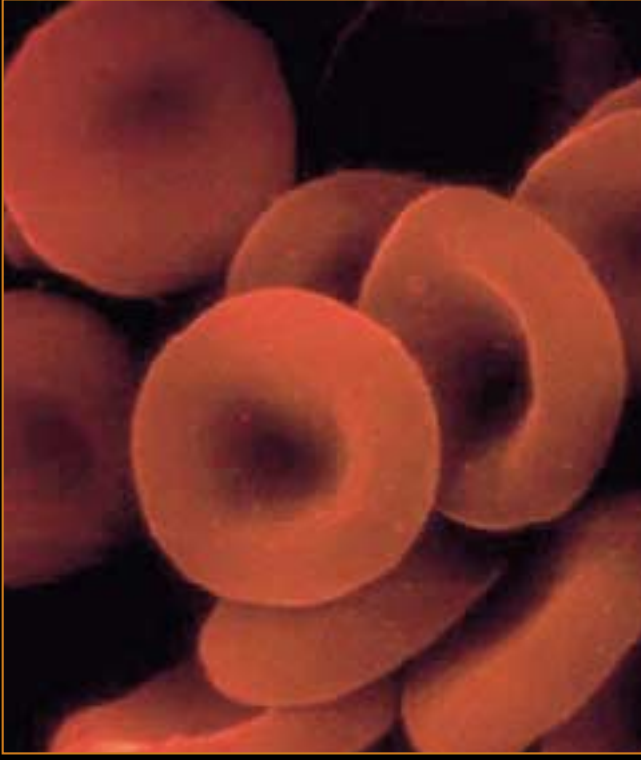
Yalnızca hücre biyologları değil, NASA'daki araştırmacılar da hücre iskeletlerine ilgi duyuyor.

Kenneth Snelson'un "İğne Kulesi" adlı heykelinin alttan görünüşü. İğne kulesi kınıp düşecek, rüzgârla uçacakmış gibi görünüyor. Ama oldukça sağlam; tıpkı hücre iskeleti gibi.



Araştırmacılar, yerçekimi etkisinin olmadığı uzayda ne olacağını merak ediyorlar. Çünkü, iskeleti oluşturan protein zincirleri, yerçekimi karşısında tıpkı Snelson'un heykelindeki gibi bir gerilim ve sıkışıklık kazanır. Hücre iskeletleri uzayda "gevşediğinde" hücreler farklı davranır mı? Harvard Üniversitesi'ndeki hücre biyologları bunu araştırıyor. Onlara göre, hücre iskeleti, yerçekimini ya da herhangi bir kuvveti, yapısında bulunan ve "integrin" denilen özel proteinler aracılığıyla algılayabiliyor. Bu özel proteinler, hem hücre yüzeyinde hem de iç kısmında bulunurlar. Hücre dışındakiler, hücre dışı matrikse tutunurlar. Hücre dışı matriks, hücrelerin arasında yer alan iplikli bir yapıdır. Hücreler, bu iplikli yapıya sıkı sıkıya bağlıdır. Araştırmacılar, integrinler hareket ettiğinde, hücre iskeletinin sertleştiğini keşfetmişler. Integrinleri nasıl hareket ettirdiklerine gelince, bunu yapmak için eğlenceli ve akıllıca bir yol bulmuşlar. Amaçları da, hücre iskeletinin manyetik kuvvet karşısında nasıl tepki vereceğine bakmak. Büyüklükleri, santimetrenin binde biri ve yüzde biri arasında olan küçük manyetik boncuklar hazırlamışlar. Boncukları integrine tutunan özel moleküllerle kaplamışlar. Ayrıca, manyetik bir alan oluşturmışlar. Böylece integrine, yani hücre iskeletine tutunması sağlanmış manyetik boncukların manyetik alana bırakıldıklarında nasıl davranacaklarına bakmışlar. Tıpkı pusulanın Dünya'nın manyetik alanına göre yön bulması gibi, boncuklar da manyetik alanda dizilecek biçimde dönmeye başlamışlar. Boncukların böyle davranması, ilk olarak integrinlerin, daha sonra da hücre iskeletinin dönmesini sağlamış. Hücre iskeleti giderek sertleşmiş ve sonunda boncuklar bir derece bile dönemeyecek hale gelmişler. Hücre iskeletinin nasıl dönüp, sertleştiğini anladınız mı? Çamaşır yıkadınız, suyunu sıkacaksınız diyelim. Ne yaparsınız? Çamaşırı iki ucundan tutup, çevirip sıkarsınız. Sıkılarak bükülen çamaşır sert bir biçim kazanır. Ya da gıdıklandığınızı düşünün. Ne yaparsınız, kasılmaz mısınız? İşte, gıdıklanan hücre iskeletinin başına da bunlar gelmiş.

Integrinlerin dönmesi sırasında, yalnızca hücre iskeleti sertleşmekle kalmamış, belirli genler de etkin hale geçmiştir. Peki, bir genin etkin hale geçmesi ne demek? Genin RNA ve protein üretmesi demek. Bu önemli, çünkü proteinler hücrelerin etkinliklerini yapabilmelerini sağlayan moleküllerdir. Demek ki, hücre iskeleti, hücreye yalnızca şekil vermekle kalmıyor, dış kuvvetlere tepki veriyor.



Kırmızı kan hücrelerinin kendine özgü yassı biçimini hücre iskeleti verir.

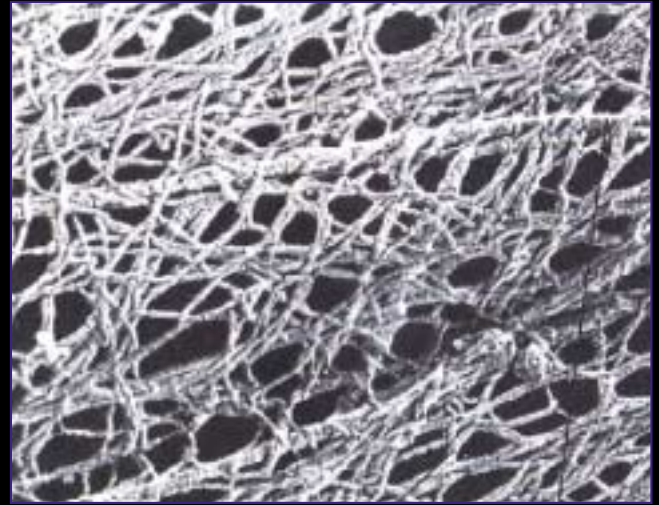
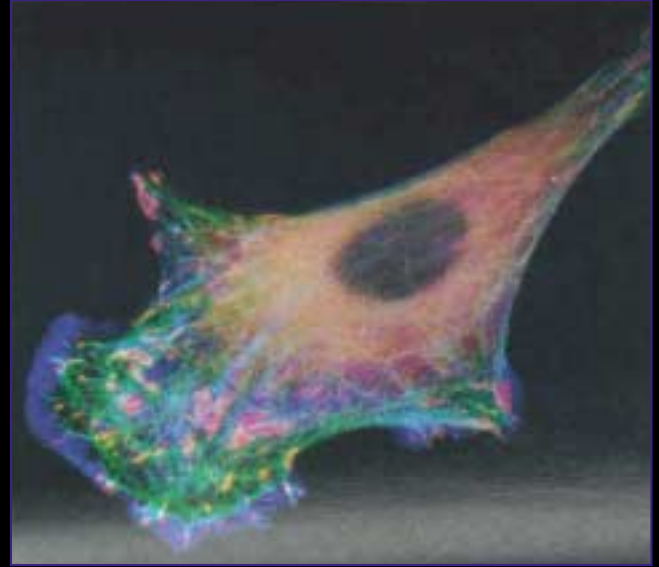
Hücreden Evrene

Hücre iskeletinin biçimi bir nedenle değiştiğinde, hücre içinde kimi değişiklikler oluyor. Bu değişikliklerin neler olduğu daha önceden yapılmış araştırmalar sonucunda keşfedilmiş. Böylece hücrenin geometrik biçimi ve davranışları arasında bir ilişki olduğu ortaya çıkmış. Bir deneyde, daha önceden yassı, kare ya da yuvarlak biçim almaları sağlanmış hücrelerin davranışları incelenmiş. Sonuç olarak yassı ve uzun hücrelerin bölünerek çoğaldığı, yuvarlak ve hareketi kısıtlanmış hücrelerinse öldüğü görülmüş. Ingber'e göre, hücre iskeleti, hücreye ne yapması gerektiğini bir biçimde bildiriyor. Yani yassı hücreler çevrelerinde boşluk varmış ve bu boşluğu doldurmak gerekiyormuşcasına çoğalıyor. Yuvarlak ve hareketi kısıtlanmış hücreler de, çevreleri hücrelerle sıkı sıkıya doluymuş ve hücre sayısının azalması gerekiyormuşcasına ölmeye başlıyorlar. Çok ilginç değil mi? Geometrik bir dil! Yassı ve uzun olursam çoğalırım, yuvarlak olursam yok olurum. Elma dersem çık, armut dersem çıkma gibi...

Daha da ilginç, hücre iskeleti gibi esnek, sağlam ve kendini dengeleyen yapılar birçok yerde karşımıza çıkar. Bunlardan biri de kil; hani şu saksı, heykel yapılan toprak türü. Kil molekülleri de dengeli, esnek ve sağlam bir yapı oluşturur. Bu nedenle kimi araştırmacılar, kilin

dünyadaki ilk mikroskobik canlılar için bir barınak olduğunu düşünüyorlar. Evreni, kütleçekim kuvveti sayesinde birbirine bağlı gökadalara ve karadelikleriyle, kılcaldamar hücrelerinin oluşturduğu ağ sistemlerine benzetmek de olası. Gökadalar, iğne kulesindeki tellerin "gerginliğini", karadelikler de çubukların "sıkıştırma" özelliğini temsil ediyor olabilir mi? Uçsuz bucaksız düşünceler değil mi? Ama devasa gökadalara oluşturduğu ağla kılcaldamar hücrelerinin oluşturduğu ağın görünüşü birbirine öyle benziyor ki, insan "acaba?" diyor.

Hücreye biçimini veren ve hareket etmesinde rol oynayan yapı, hücre iskeletidir. Altta mavi ve yeşil renklerde görünen bölgeler hücre iskeletinin yapısını oluşturan protein zincirleri. Ağsı bir sisteme benzeyen protein zincirlerinin çok büyütülerek çekilmiş fotoğraflarından biri (en altta).



Tuğba Can

Kaynaklar

F. Balkwill, M. Rolph, Biz Hücreyiz, TÜBİTAK, 2001
Skeletons in Space, <http://www.firstscience.com/SITE/ARTICLES/skeleton.asp>

Işığın Bükülmesi

İleri teknoloji çoğu zaman yaşantımızı kolaylaştırıyor. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri fiberoptik kablolar. Bunlar, ışığı çok uzun mesafeler boyunca iletebiliyor. Telefon ve bilgisayar ağlarında kullanılan fiberoptik kablolar, bilginin aktarılmasını çok hızlandırıyor. Işıkla bilgi nasıl aktarılır diye düşüneceksiniz hemen. Işın bu kısmı da, Mors alfabesiyle bilgi aktarmaya benziyor. Ancak, fiberoptik kablolarla bilgi aktarırken, Mors alfabesinin ileri teknolojiyle hazırlanmış özel bir biçimi kullanılıyor. Fiberoptik kablolar, oldukça pahalı bir malzeme. Ancak, siz yine de fiberoptik kabloların ışığı çok uzun mesafelere nasıl iletebildiğini görebileceğiniz basit bir deney yapabilirsiniz. Hem de evinizin mutfakta! Gerekenleri hemen söyleyelim: Birkaç yaprak jelatin (baharatçılardan alınabilir), sıcak su, lazer pointer ya da onu bulamazsanız küçük bir el feneri, dikdörtgen biçiminde bir tepsi, alüminyum folyo, sıvı yağ, bıçak. Jelatin evde jöleli pasta yaparken kullanıyoruz. Deneyimizde de kullanmamızın nedeni, suyla karışık jöle kıvamına gelmiş jelatinin fiberoptik gibi davranması.

1 Birkaç yaprak jelatin kırarak 2-3 bardak sıcak suda eritin. Dikdörtgen kabın içini alüminyum folyoyla döşeyin. Üzerini sıvı yağla yağlayın. Erittiğiniz jelatin biraz ılıklaşınca, dikdörtgen kabın içine 1-2 cm yükseklikte dökün. Sertleşmesi için birkaç saatliğine buzdolabına koyun.



2 Sertleşmiş jelatin kaptan çıkarıp alüminyum folyodan ayırın. Jelatin sert bir yüzeyin üzerine koyun. Yaklaşık 10 cm uzunluğunda, 2 cm eninde şeritler kesin.

3 Lazer pointer'ı jelatin şeridin bir ucuna koyarak ışığını açın. Konumunu, ışık diğer uçtan çıkacak biçimde ayarlayın. (Işığın çıktığı yere beyaz bir kâğıt koyarsanız, görmeniz kolaylaşır.) Jelatin şeride değişik eğimler verin ve ışığın öteki uçtan nasıl çıktığını gözlemeye çalışın. Şeridi çok bükerseniz, ışığın bir kısmı kaçabilir. Çünkü, böyle bir durumda ışık, jelatinin iç yüzeyine keskin bir açıyla çarpıp tümüyle yansır. Işığın jelatinin iç yüzeyine daha dar bir açıyla çarpması, jelatinin içine tekrar yansımaya neden olur. Siz de ışığı kaçırmadan sonuna dek yansıtabilecek en uygun eğimi, deneyerek bulabilirsiniz.



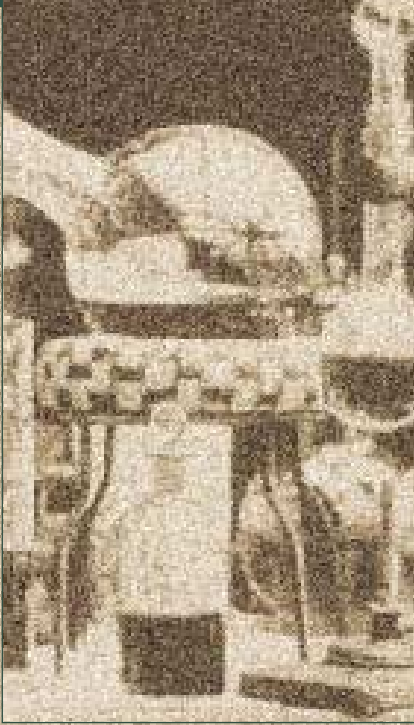
Zuhal Özer



Kaynak

Make Edible Fiber Optics, Scientific American Explorations, İlkbahar 2001

Bilim Çocuk Kartları'yla Biliminsanlarını Tanıyoruz



Bu ay dergimizle birlikte verdiğimiz kartlar biliminsanlarından bazılarını ayırdı. Bilimin birçok alanında çalışmalar yapmış farklı uluslardan biliminsanları arasından seçim yapmak, yüzlercesinden yalnızca yirmi

beşini sizlere birkaç satırla anlatmaya çalışmak elbette çok kolay değil. Bu çalışmayı günümüz dünyasına ve bilimine hizmet eden değerli biliminsanlarını anmak amacıyla yaptığımız söylemek belki daha doğru olur. Andığımız değerli biliminsanları aracılığıyla, adını anamadığımız, hatta tarihin derinliklerinde adları bize gelemeden kaybolmuş biliminsanlarına da teşekkür etmek istedik. Onların bize öğrettiği, biz bazen farkında olmasak da hayatımıza kattığı çok şey var. Bu anlamda onlara çok şey borçluyuz. Borcumuzu ödeyebilmek için onları bulma olanağımız yok elbette. Bunun olsa olsa bir tek yolu var: **Bilimi olabildiğince geniş bir kitleye yaymak, toplumda akılcı ve bilimsel düşünceyi en üst düzeye çıkarmak...** Yeni kuşaklardan çıkacak biliminsanları ve onların çalışmaları, artık yaşamayanlara olan borcumuzu ödemenin en iyi

yolu olsa gerek. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında yayımlanan kitaplardan biri, "Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı" adını taşıyor. ABD'li bir bilimadamı olan Carl Sagan'ın yazdığı bu kitap cehaleti bir karanlığa, bilimiye hayatta yolumuzu aydınlatacak bir ışığa benzetiyor. Deneyimlerimizi, yaşadığımız olaylardan kazanırız. Ama birçok hayata mal olan deneyimler de vardır. Bir hatayı yinelememek için başkalarının deneyimlerine de gereksinim duyarız. İnsanlık tarihinin bize öğrettiği en büyük deneyimse bilimin bir toplumu geliştiren, ileri götüren en büyük şey olduğudur. Ulu önder Atatürk'ün de dediği gibi, bilim ve teknik dışında bir yol gösterici aramaksa bostur.

Kartları hazırlayan: Cökhan Tok

SORUN söyleyelim

Sevgili Bilim Çocuk Okurları,

Hepimiz, çevremizde olan bitenleri, canlıların özelliklerini, uzayın derinliklerinde neler olduğunu, besinlerin yararlarını, makinelerin nasıl çalıştığını ve daha milyonlarca konuyu anlamak ve öğrenmek için istek duyarız. İşte, anlamak ve öğrenmek istediğiniz soruların yanıtlarını araştırarak bu köşede yayımlıyoruz. Yanıtını merak ettiğiniz tüm sorularınızı aşağıdaki adrese gönderebilirsiniz.

TÜBİTAK, Bilim Çocuk Dergisi Sorun Söyleyelim Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

Sevgili Bilim Çocuk,

Ay, bir yolda yürüyen kişiye göre hareket eder. Bunun nedeni, Dünya'nın dönmesi. Ama o sırada pencerede duran kişiye göre yerinde duruyor. Aynı anda iki olay da nasıl gerçekleşiyor?

Canan Parçal

Reşat Tardu İlköğretim Okulu / 5 - B / Zeytinburnu / İstanbul

Ay'ın gökyüzündeki hareketini çıplak gözle kısa sürede algılayamayız. Ay, bize çok uzakta yer alır. Yeryüzünde ne kadar yürürsek yürüelim, aslında ona göre pek fazla yer değiştirmiş sayılmayız. Eğer sokakta belli bir doğrultuda yürüyorsa, Ay bizimle birlikte ilerliyor gibi görünür. Aslında, bunun nedeni, ona göre konumumuzun (açısal konumunuzun) değişmiyor olması. Buna karşın, yürürken, çevremizdeki binalara ve ağaçlara göre konumumuzu karşılaştırabiliriz. Birkaç adım attığımızda bile yakınımızdaki cisimler geride kalır. Görme duyumuz, burada bizi yanıltır. Biz, ağaçları ve binaları duruyor olarak algıladığımız için, Ay'ın bizimle beraber ilerlediği izlenimine kapılırız.

Bunun tersini düşünmeye çalışırsak, yani Ay'ın durduğunu, her şeyin geriye doğru gittiğini düşünürsek, bu kez Ay hareketsiz duruyor izlenimini ediniriz. Bu etkiyi, açıklık bir yerde uzaktaki tepelere bakarken de deneyebilirsiniz. Siz yürüdükçe tepeler de sizinle birlikte geliyor; durunca da sizinle birlikte duruyor izlenimine kapılırsınız.

Sevgili Bilim Çocuk,

Bende TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplarından "Bilimsel Deneyler" var. Kitaptaki bir deneye göre, yumurtanın tatlı suda batıp, tuzlu suda yüzmesi gerekiyor. Ben bu deneyi çok denedim. Fakat yumurtalar, hem tatlı hem de tuzlu suda yüzüyor. Bunun nedenini açıklarsanız sevinirim.

Derya Şahin

Ali Haydar Günver İlköğretim Okulu / 5 - G / İstanbul

Tuzlu suyun yoğunluğu, yumurtanın yoğunluğundan daha fazla olduğu için, yumurtayı kaldırır. Buna karşın, tatlı suyun yoğunluğu da yumurtaninkinden az olduğundan yumurta tatlı suda batar. Ancak, bu durum çeşitli nedenlerle değişebilir. Örneğin, bayat yumurtalar tatlı suda da yüzer. Bunun nedeni, bayatladıkça yumurtanın içindeki suyu buharlaşma yoluyla kaybetmesi ve giderek hafiflemesidir. Bu, bir yumurtanın bayat mı taze mi olduğunu anlamamanın bir yoludur. (Yumurtanın tatlı suda yüzmesi, her zaman bayat olduğu anlamına gelmez, kabuğunun ince olması gibi başka nedenler de olabilir.) Eğer deneyi taze olduğuna emin olduğunuz başka yumurtalarla yaparsanız, sonuç büyük olasılıkla kitapta anlatıldığı gibi olacaktır.



Ferm

Ücretsiz PDF K

uar

Zzzzzzzzzzzzzzzzzzzt!

İşte, pantolonun önü kapandı. Neyse ki fermuar var! Eskiden, fermuar yokken, yani bundan yaklaşık yüz yıl önce giysilerin açık kenarlarını birbirine tutturmak için bağcık, kopça ve düğme benzeri malzemeler kullanılmış. Hele bir de giysin çok sayıda düğmesi varsa, ilikle dur! Fermuar da bugünkü haline öyle kolay kolay gelmemiş.

Meraklı buluşçular, 1800'lerin sonlarından başlayarak tutturma işini kolaylaştıracak bir araç bulmak için yaklaşık kırk yıl uğraşmışlar. En sonunda, 1913'te Gideon Sundback adlı bir buluşçu modern fermuarın atasını tasarlamış.

Fermuarın bulunuş öyküsünün başlangıcı 1800'lü yıllara uzanır. Bu yıllarda kadınların diz altına kadar uzanan botlarının bağcıklarının bağlanması epeyce zaman almış. Whitcomb L. Judson, bu sorunu çözmeyi çok istiyormuş ve ayakkabı bağlarının işlevini yerine getirebileceğini düşündüğü bir araç yapmış. Her iki kenarında kanca ve gözcükler bulunan bu aracın açılıp kapanması, üzerindeki kayıcı parça sayesinde gerçekleşiyormuş. Ancak, bunu kullanmak pek kolay değilmiş. Çünkü, her bir kancanın, karşısındaki gözcüğe yerleşebilmesi için elle yardım gerekiyormuş. Ama yine de Judson, 1893 yılında bu araç için bir patent almış. Hatta buluşunu sergilediği Chicago'daki bir fuar sırasında giydiği botlarında da bu yeni araçtan varmış. Ancak, beklentisinin tam tersine, buluşuna çok az sayıda kişi ilgi göstermiş. Bunlardan biri, Albay Lewis Walker, buluştan belki de en çok etkilenen kişi olmuş ve buluşun geliştirilmesi gerektiğine oracıkta karar vermiş. Bunun için, Judson'ı görevlendirmiş. Dört yıl süren çalışmalardan sonra Judson, pantolon ve eteklerin açık kısımlarını kapatmak için geliştirdiği yeni bir araçla çıkagelmiş. Bu kez de güvenlik sorunu varmış. Kancaların keskin kenarları kumaşı yırtabiliyormuş ya da kapandıktan sonra kendiliğinden açılabilirdi. Üstelik o zaman için

itap Arsivi - <https://rantey.org>

uar

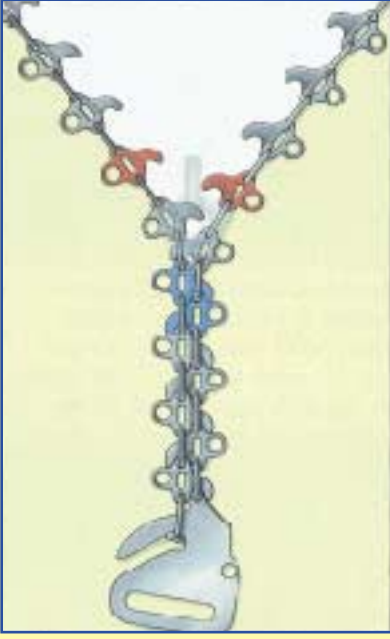
Zzzzzzzzzzzzzzzzzzzt!

İşte, pantolonun önü kapandı. Neyse ki fermuar var! Eskiden, fermuar yokken, yani bundan yaklaşık yüz yıl önce giysilerin açık kenarlarını birbirine tutturmak için bağcık, kopça ve düğme benzeri malzemeler kullanılmış. Hele bir de giysin çok sayıda düğmesi varsa, ilikle dur! Fermuar da bugünkü haline öyle kolay kolay gelmemiş.

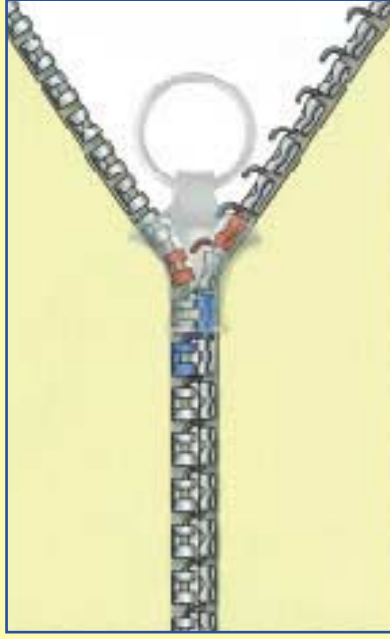
Meraklı buluşçular, 1800'lerin sonlarından başlayarak tutturma işini kolaylaştıracak bir araç bulmak için yaklaşık kırk yıl uğraşmışlar. En sonunda, 1913'te Gideon Sundback adlı bir buluşçu modern fermuarın atasını tasarlamış.

Fermuarın bulunuş öyküsünün başlangıcı 1800'lü yıllara uzanır. Bu yıllarda kadınların diz altına kadar uzanan botlarının bağcıklarının bağlanması epeyce zaman almış. Whitcomb L. Judson, bu sorunu çözmeyi çok istiyormuş ve ayakkabı bağlarının işlevini yerine getirebileceğini düşündüğü bir araç yapmış. Her iki kenarında kanca ve gözcükler bulunan bu aracın açılıp kapanması, üzerindeki kayıcı parça sayesinde gerçekleşiyormuş. Ancak, bunu kullanmak pek kolay değilmiş. Çünkü, her bir kancanın, karşısındaki gözcüğe yerleşebilmesi için elle yardım gerekiyormuş. Ama yine de Judson, 1893 yılında bu araç için bir patent almış. Hatta buluşunu sergilediği Chicago'daki bir fuar sırasında giydiği botlarında da bu yeni araçtan varmış. Ancak, beklentisinin tam tersine, buluşuna çok az sayıda kişi ilgi göstermiş. Bunlardan biri, Albay Lewis Walker, buluştan belki de en çok etkilenen kişi olmuş ve buluşun geliştirilmesi gerektiğine oracıkta karar vermiş. Bunun için, Judson'ı görevlendirmiş. Dört yıl süren çalışmalardan sonra Judson, pantolon ve eteklerin açık kısımlarını kapatmak için geliştirdiği yeni bir araçla çıkagelmiş. Bu kez de güvenlik sorunu varmış. Kancaların keskin kenarları kumaşı yırtabiliyormuş ya da kapandıktan sonra kendiliğinden açılabilirdi. Üstelik o zaman için

itap Arsivi - <https://rantey.org>



Whitcomb L. Judson'ın geliştirdiği ilk fermuar.



Judson'ın ikinci fermuarı.



Gideon Sundback'ın kancasız fermuarı.

üretimi çok da pahalıya geliyormuş. Albay, işin peşini yine de bırakmamış ve Gideon Sundback'ten de aynı istekte bulunmuş. Sundback, kancasız bir araç geliştirmiş. Kanca yerine kullandığı küçük metal dişlerin biçimi, aslında küçük birer kaşığa benziyormuş. Kayıcı bir parçanın bir araya getirdiği bu dişler birbiri arasına geçiyormuş. İşte, yazımızın başında sözünü ettiğimiz modern fermuarın atası bu olmuş. Albayın amacı, bu buluşu pantolon üreticilerine satmakmış. Ancak, buluşla gerçekten ilgilenenler pantolon üreticileri olmamış. Ayakkabı üreticisi olan B. F. Goodrich, 1923'te buluşu ayakkabılarında kullanmaya başlamış ve sonunda fermuar hakettiği beğeniye kazanmış.

Fermuar Nasıl Çalışır?

Fermuarsız bir yaşantı düşünebilir misiniz? Kalem kutuları, çantalar, giysiler... Fermuar için, modern uygarlığın vazgeçilmezlerinden biri demek yanlış olmaz herhalde. Ancak, fermuarın çalışma ilkeleri, çok eski uygarlıklarda da kullanılmış iki araçtan temel alıyor. Bunların biri kanca, diğeri de marangozların kama (takoz) olarak adlandırdığı üçgen biçimli bir tahta parçası.

Kanca, herhangi bir şeyi tutmaya yarayan kıvrık bir araçtır. Elbise askılarımızın en üstündeki kıvrık kısmı bilirsiniz. Askıları asabilmemizi sağlayan bu kısım da bir kancadır. Kanca, binlerce yıldır birbirinden farklı nesneleri birbirine tutturmada kullanılan bir araç. Bir şeyleri tutturmak için kullanıldığında, karşısındaki bir deliğe ya da gözcüğe geçirilir.

Evlerinizde, kamadan yararlandığınız olmuştur. Örneğin, bir dolabın sallanmasını durdurmak için,

altındaki uygun bir yere, bir yüzeyi eğri bir tahta parçası koyulduğunu görmüşsünüzdür. Kamayı eğri yüzeyi üstte kalacak şekilde, dolabın altına girebildiği kadar itersiniz. Kama, dolabın altından yukarı doğru bir kuvvet uygular; bu sayede dolabın dengesi sağlanmış olur. Bir nesneye doğru itilen kama, ilerlediği yöne dik bir kuvvet uygular. Aslında tarla sürmede kullanılan saban da bir tür kamadır. Saban, toprakta ileri doğru itilerek kullanılır. İlerleyen saban, toprağı iki yana doğru ayırır.

Fermuardaysa çok sayıda diş yer alır. Bu dişlerin her birinde küçük bir kanca ve gözcük bulunur. Fermuarın iki tarafında yer alan kanca ve gözcükler birbirlerinin üzerine yerleşir. Bu

Goodrich'in fermuarlı ayakkabıları.





Fermuar, günümüzde pek çok işe yarıyor; astronot giysileri bunlardan biri (solda). Fermuar, tıp alanına da girmiş. Yaraların kapanmasını kolaylaştırmak için kullanılan özel fermuarlar var (üstte).

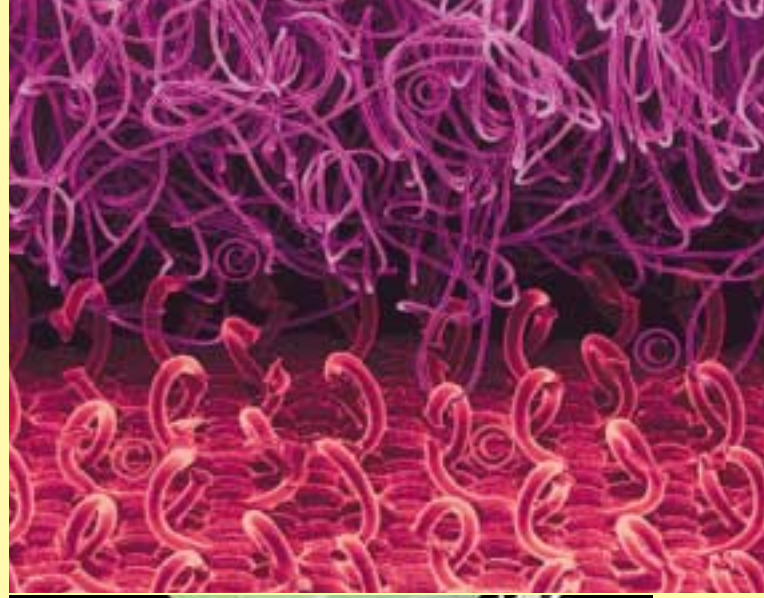
yerleşmeyi fermuarın kayıcı parçası sağlar. İşte, bu kayıcı parça tıpkı takozun ya da sabanın yaptığı işi yapar. Kayıcı parça, yukarı doğru ilerledikçe, dişler belirli bir açıyla bu parçanın içine girer. Kayıcı parçanın iç kısmının yüzeyi eğimlidir. Bu eğimli yüzey, dişleri birbirine doğru iter. Her bir diş üzerinde yer alan kanca, tam karşısına denk gelen gözcüğün içine yerleşir. Kapalı bir fermuarı açmak için harekete geçirilen kayıcı parçanın sabana benzer iç yüzeyi, kancaların eğimli kısımlarını iter. Böylece dişler birbirinden ayrılır. Kusursuz bir fermuarın dişleri, birbiriyle aynı büyüklükte olur. Öyle ki kapandığında, hiçbir kuvvet onu ayıramaz.

Her buluş gibi fermuar da, başka buluşlar için esin kaynağı olmayı sürdürüyor; örneğin, dişsiz plastik fermuarlar; bunlar plastik torbaların ağzının kapalı kalmasını sağlıyor. Dalgıç giysileri için suya dayanıklı olanlar, karanlıkta parlayanlar, itfaiyeci giysileri için hazırlananlar, astronot giysilerinde kullanılanlar... Unutmadan, bir de yaraların kolay kapanmasını sağlayan tıbbi fermuarlar var. Plastikten yapılan tıbbi fermuarların iki kenarı, yaranın yanlarına denk gelecek şekilde yapıştırılıyor. Fermuar kapatılınca açık yaranın kenarları birbirine sıkıca yapışıyor. Yara 10 gün içinde kapanıyor ve fermuar, tıpkı bir yara bandı gibi yapıştırıldığı yerden kolayca çıkarılıyor.

Fermuarın Rakibi

Fermuarın bir de rakibi var: cırt cırt bant. Pek çok eşyada yaygın olarak kullanılan cırt cırt bantın bulunuşu 1950'lere dayanıyor. İsviçreli George Mestral, doğanın dünyadaki en iyi mühendis olduğunu düşünenlerdendi. Ormanda dolaşırken yün pantolonuna yapışan pıtraklardan çok bıkmıştı. Pıtrakların nasıl olup da yapışabildiğini çok merak etti ve onları bir mikroskop altında inceledi. Pıtrağın üzerinde yüzlerce küçük

kancacık vardı. Bu kancacıklar, yüne ve tüylere kolayca tutunabiliyordu. Mestral, pıtrağın kancacıklarından esinlenerek cırt cırt bandı geliştirdi. Bant iki naylon şeritten oluşur. Birinde plastikten küçük kancacıklar bulunur, diğerinde de çok sayıda küçük ilmek bulunur. Bunlar birbirine bastırıldığında, kancacıklarla ilmekler



Cırt cırt bantın mikroskopik görüntüsünde plastik kancacıkların küçük ilmeklere nasıl tutunduğunu görebilirsiniz (üstte). Cırt cırt bant, fermuarın rakibi konumunda. Onu bulan George Mestral'ın esin kaynağı pıtraklar (altta).

arasında güçlü bir bağ oluşur. Hafif, dayanıklı, yıkanabilir olması sayesinde cırt cırt bant da gündelik yaşantının vazgeçilmezleri arasına girdi. Ancak, bu vazgeçilmezlik, fermuarı tahtından indirir mi? Bunu şimdiden tahmin etmek zor.

Zuhal Özer

Kaynaklar

Kangas, N., Hip Hip for Zips, Muse, Temmuz-Agustos 2000
<http://www.howstuffworks.com>
<http://www.velcro.com/kidzone.html>
<http://www.ideafinder.com/history/inventions/story015.htm>

Fırın Yapmak İster misiniz?

Doğadayken ateş yakmak –elbette dikkatli olmak ve önlem almak kaydıyla– birçoğumuzu heyecanlandırır. Kamp yerine karanlık çöktüğünde, hem biraz olsun ısınabilmek hem de yiyecekleri ateşte pişirmek için, çoğu zaman, kuru odunlar, dallar toplanır, bunlar tutuşturularak bir ateş yakılır. Ateşin yakılmasıyla birlikte ortalık bir anda aydınlanır; sıcaklık olur ve keyif dolu saatler başlar. Ateşin çevresinde, gece boyu sohbet edilir, ilginç anılar, fıkralar anlatılır, yeni arkadaşlıklar kurulur... Ateş adeta büyüler çevresinde oturanları. Aslında, günümüzde, özellikle de büyük kentlerde yaşıyorsak, ateşle doğrudan ilişkimiz ister istemez sınırlı. Oysa eski çağlarda insanlar için ateşin önemi çok büyüktü. Onlar ısınmak, avladıkları hayvanı, yemeklerini ya da ekmeklerini pişirmek için ateş yakarlardı. Daha geç dönemlerdeyse insanlar değişik malzemelerden içinde ateş yakabilecekleri ve yemeklerini pişirebilecekleri fırınlar yaptılar. Günümüzde, dünyanın değişik yerleşim bölgelerinde yaşayan insanlar hâlâ doğal malzemelerden yaptıkları fırınları kullanıyorlar. Peki, doğada bulacağınız malzemelerle kendi kendinize bir fırın yapabileceğiniz hiç aklınıza gelmiş miydi? Gözünüz korkmasın; fırının yapımı son derece basit. Dahası, yaratıcılığınızı kullanarak, onu pek çok değişik biçimde yapabilirsiniz. Fırın için gereken malzemeler, killi toprak, kum, saman, su, değişik kalınlıkta ve boydaki birkaç dayanıklı ağaç dalı, sağlam ip ve tel.

Son biçimi verdikten sonra fırınınız, içinde ateş yakmaya hazır hale gelir. İlk ateş, fırınınızın nemini alır ve iyice kurummasını sağlar. Birkaç saat ya da 2-3 gün boyunca kurutulmuş bir fırın daha dayanıklı olur.



Öncelikle, büyük bir leğenin içerisine bir birim (örneğin, bir kova) dolusu kille, iki ya da üç birim kum karıştırın. Bu karışıma su ekleyin ve yoğun bir bulamaç elde edene kadar bulamacı, ellerinizle ya da ayaklarınızla ezin. Ezerken azar azar saman ekleyin. Saman, kil karışımının, dallardan yararlanarak yapacağınız ocağın iskeletine daha iyi yapışmasını sağlayacak.

Fırınınızın iskeletini oluşturmada kullanmak için dayanıklı ve esnek ağaç dalları toplayın. Bunları, yarım daire oluşturacak şekilde bükerek, yan yana toprağa saplayın. Başka bir yol da, dallardan iki grup oluşturup, bunları birbirlerine tellerle bağlayarak, üst kısımda bir çapraz oluşturmak. Fırınınızı yerde ya da ayaklı olarak da yapabilirsiniz. İskeleti oluşturduktan sonra, hazırladığınız bulamaçla iskeletin boşluklarını doldurun.

Oluşturduğunuz fırın duvarının içini ve dışını yeniden ince bir bulamaç tabakasıyla kaplayın. Ancak, bu işlemi yaparken hep aşağıdan yukarı doğru ilerleyin. Fırını oturacağınız zemini de kalın bir şekilde kaplamayı unutmayın. Hiçbir yerde boşluk kalmamalı.



Ayşegül Yılmaz

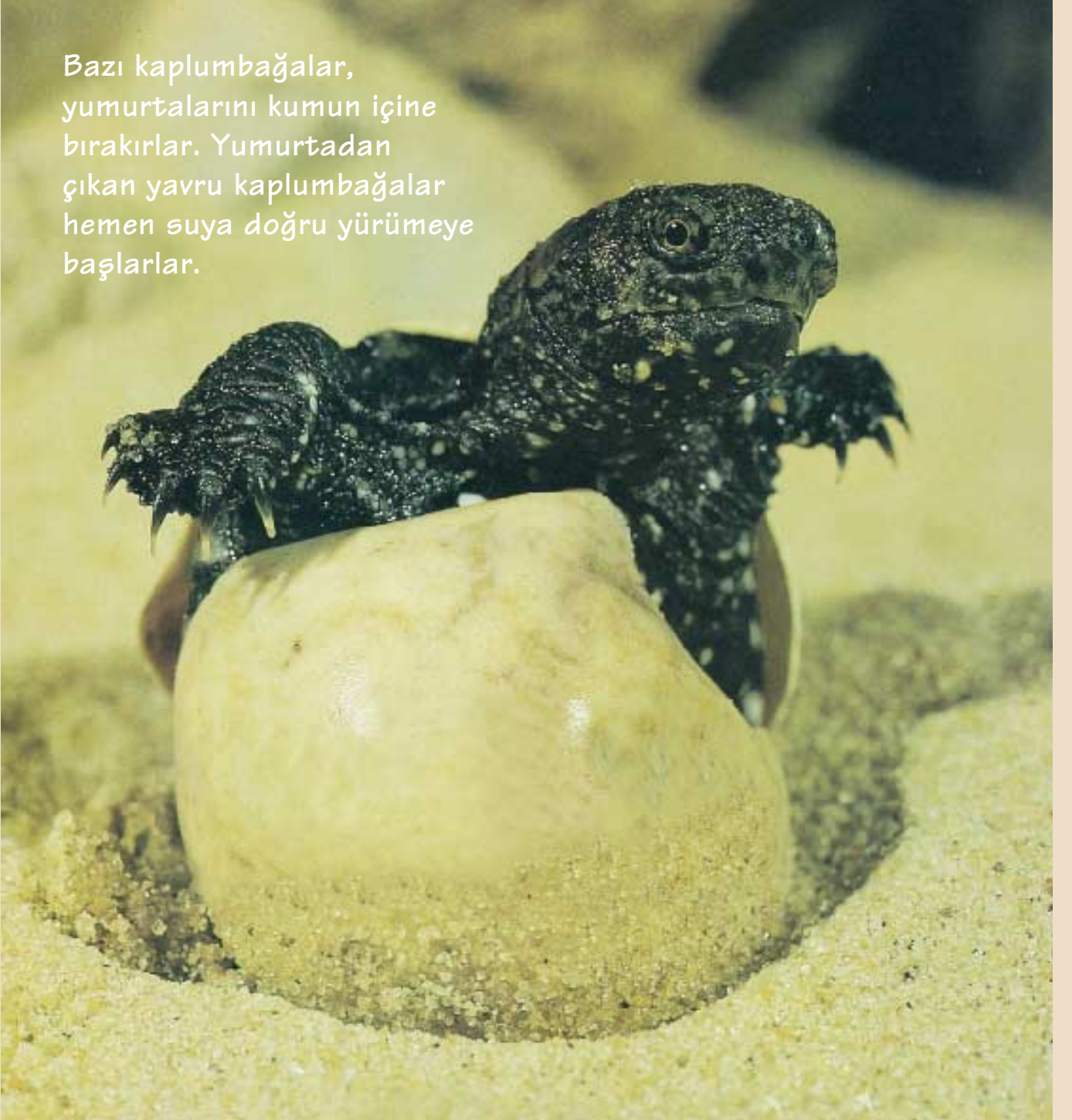
Kaynaklar

Jenzer, D., "Ein besonderer Platz für das Feuer", *Spielen und Lernen*, Haziran 2001.

Yumurtalar

Kuşlar yumurtlayarak çoğalırlar. Bunu hepimiz biliyoruz. Ama daha birçok hayvan yumurta bırakarak çoğalırlar.

Bazı kaplumbağalar, yumurtalarını kumun içine bırakırlar. Yumurtadan çıkan yavru kaplumbağalar hemen suya doğru yürümeye bağlarlar.





Bu balık, yumurtalarını ağzının içinde taşır. Böylece başka balıkların onları yemesine engel olur.

Uğurböcekleri, yumurtalarını yaprakların üzerine bırakır. Yumurtadan çıkan larvaların, yiyecek bulmak için çok dolaşmaları gerekmez. Çünkü, yaprakların üzerinde yaşayan yaprakbitlerini yerler.



Semenderler, yumurtalarını suyun içine bırakırlar. Yumurtaların üzeri jöle benzeri bir maddeyle kaplıdır. Yumurtaların sıcaklığını koruyan bu madde, onların güvende olmasını da sağlar.

Kaynaklar
Eggs, Your Big Backyard, Mart 2002

Zuhal Özer



Birlikte Yaşamayı Seçenler...

Bulunduğumuz çevrede yaşamı paylaştığımız pek çok insan var. Ailemizdeki bireyler, okul arkadaşlarımız, bakkalımız, manavımız, komşularımız... Bu kalabalık içinde birlikte yaşamayı ve geçinebilmeyi becerebiliyor muyuz? Farklılıkları olduğu gibi kabul edip bir arada yaşayabilmek, paylaşabilmek, birlikte üretip, birlikte tüketmek. Bu kavramlar hepimize doğru gelse de, yaşamda bunun tam tersi durumlarla da karşılaşabiliyoruz. Tıpkı doğadaki gibi, yaşamı paylaştığımız öteki canlılarda olduğu gibi... Örnek mi? Fen bilgisi dersinin sınavı var. Bu sınav için çok çalıştınız. Dahası bu bilgilerden, yalnızca sınavda değil, yaşamınız boyunca yararlanacağınızı da farkındasınız. Bu nedenle, öğretmeninizi ders anlatırken dikkatle dinleyip notlar tuttunuz. Hatta, konuları daha iyi anlayabilmek için başka bilimsel kaynaklara da başvurduunuz. Sıra arkadaşınızsa sizin gibi düşünmüyor. Öğrenmek yerine "nasılsa kopya çekerim" diyenlerden. Sınav günü geldi. Öğretmeniniz soruları dağıttı ve yazılı başladı. Hiç zorlanmadan yanıtları vereceksiniz; ama arkadaşınız sürekli sizi rahatsız edip, "kâğıdını biraz yaklaştır da, ben de sorunun yanıtını okuyayım" diyor. Sizin bilgilerinizi kullanmak istiyor; üstelik çalışmak için hiç çaba harcamadan. Bu davranış, bir başka canlıya konuk olup, onun üzerinden geçinen asalak canlılarinkine benziyor... Dostum dediğiniz ve yaşamı paylaştığınız bir kişiyi düşünün. O size, siz de ona o kadar çok destek oluyorsunuz ki. Sanki o ve siz bir bütünsünüz. Bu ilişki doğada da var. Adı da, karşılıklı yarar sağlama anlamına gelen mutualistik yaşam... Doğada var olan ve bizlere pek de yabancı olmayan bir ortak yaşam biçimi daha var. Bu ilişkide, birlikte yaşayan iki canlıdan biri yarar sağlarken, diğeri bu ilişkiden neredeyse hiç etkilenmiyor. Bu ilişkiyi hiç tanımadığımız birine yaptığımız küçük yardımlarda yaşarız. Örneğin, marketten alışveriş yapmış yaşlı bir teyze paketlerini taşımakta oldukça zorlanıyor. Onun elinden paketlerini alıp, evine götürmesine yardımcı oldunuz. Bu davranışınız yalnızca on dakikanızı aldı; ama yaşlı teyze, zaten yorgun olan bedenini sizin sayenizde zorlamamış oldu, yorulmadı... Anlaşılan içinde yaşadığımız evreni anlayabilmek için, doğayı tanımak ve doğanın kurallarını öğrenmek de hoş bir yol.

Canlıların dünyasında, beslenme, yaşam alanı ve üreme için, daima bir çekişme, bir yarış söz konusu. Bu yarışta kovalayanlar avcı, kaçanlarsa av. Av da, avcı da yaşamda kalabilme uğraşında ve kendi başlarına savaş veriyorlar. Ama bir de, yaşamda kalabilmeyi başka biçimlerde sağlayanlar var. Onlar birlikte yaşamayı seçiyor. Bir bitki diğer bir bitkiyle ya da hayvanla; bir hayvan da bir başka hayvan ya da bitkiyle birlikte yaşamı paylaşıp, yarışa katılıyor. Bu ortak yaşam oyunu üç değişik biçimde oynanıyor.

Asalaklar...

Asalak canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri tümüyle birlikte yaşadıkları canlıya bağlı. Bunlar, üzerinde yaşadıkları canlıların tüm savunmalarını yenebilen ve hatta kendi çıkarlarına kullanabilen canlılar. Öyle ki, birlikte yaşadıkları canlıya zarar verebiliyorlar. Çünkü, ya bir canlıda konaklayacaklar ve yaşamda kalabilecekler ya

Canavarotu, asalak yaşayan bir bitki. O, birlikte yaşadığı canlının köklerine yerleşip onu sömürerek yaşamını sürdürüyor.



Asalaklar, üzerinde yaşadıkları canlıyı sömürüp, ona zarar verirler. İç asalaklar ve dış asalaklar olmak üzere iki asalak türü vardır. Bit, pire, kene gibi canlılar dış asalaklardan. Fotoğrafta gördüğünüz insan vücudunda yaşayan bir pire.

da ortadan kalkacaklar. Dahası tek bir canlı bulmaları da yeterli değil. Üzerinde konakladığı canlı ölmeden önce, ya bir yenisini bulmak ya da çoğalabilecekleri yeni konakçılara geçmeleri gerek. Bu gibi canlılara pek çok örnek verebiliriz. Canavarotu bitkisi, tütün, ayçiçeği, patates, domates, havuç, patlıcan ve lahana gibi öteki bitkilerin köklerinde asalak olan bir canlı. Ona bostanbozan da deniyor. Canavarotu, bitkiler dünyasının en küçük tohumlarına sahip. Her bir bitkide binlerce tohum bulunuyor. Bu tohumlar toprağa düştüğünde, yeşermek için uygun koşulları bulamasalar bile, on yıl canlı kalabiliyorlar. Uygun koşulları bulduklarında da çimleniyor ve bitki köklerindeki asalak yaşamlarına başlıyorlar. Bitkinin yapısındaki su, mineral ve organik maddeleri, özelleşmiş yapılarıyla almaya başlıyorlar. Canavarotunun toprak altındaki gelişme süresi çevre koşullarına bağlı olarak 30-100 gün arasında değişiyor. Bu asalak bitki bir süre sonra, sürgün oluşturup toprak yüzeyine çıkıyor. Sürgün ve çiçek oluşumunu burada kısa sürede tamamlıyor. Tüm yaşam süresiyse 3-7 ay. Canavarotunun gelişimi, üzerinde yaşadığı bitkiden su, mineral ve organik maddeleri alabildiği sürece devam ediyor. Toprak altındaki sürgünleri sürekli karbonhidrat depoluyor, bu yüzden köklerinde

yaşadığı bitkinin besinlerini hızla tüketiyor. Topraktaki varlığı, diğer bitkinin giderek cılızlaşması ve sağlığını kaybetmesi anlamına geliyor.

Bir diğer asalak da bağırsak şeridi. Bir bağırsak şeridi türü, larva halindeyken sığırları, şerit halindeyken de insanların bağırsaklarını yaşam ortamı olarak seçiyor. Bu canlı, larva halindeyken sığırların kaslarına yerleşiyor. Nasıl mı? Sığırlar, bağırsak şeridinin yumurtalarının bulunduğu insan dışkısını otlarla birlikte yiyerek, yumurtaları vücutlarına alıyor. Bu yumurtalar, sığırın bağırsaklarında larva haline dönüşüyor. Larvalar kan dolaşımıyla dokulara yayılıp, etrafı bir keseyle çevrili kist haline dönüşüyorlar. Larvalar, sığırlarda özellikle dil, boyun, kalp, omuz ve but kaslarına yerleşip, buralarda gelişiyorlar. Sonra da, bu asalakların barındığı sığırların etlerini çiğ olarak ya da fazla pişirmeden yiyen insanların bağırsaklarında, 6 metreye varan şeritler olarak gelişiyorlar. Bağırsak şeridini taşıyan insanlar, önceleri bunların varlığını farkedemeyebiliyor. Ne zaman ki dışkılarında şerit görürlerse, bir asalakla yaşadıklarını anlayabiliyorlar. Bu şeritler, insanlarda, karın ağrısı, bulantı ve zayıflamaya yol açabiliyor. Böyle bir durum olursa, hemen tedavi edilmesi gerekiyor.

Biri Varsa Öteki de Var....



Birlikte yaşamayı seçen iki ortağın da yararlandığı bir ilişki biçimidir mutualizm. Bu ortaklıktan iki canlı türü de çıkar sağlar. İlişkide bir canlı türü (konuk), diğer türün (konakçı) vücudunda yaşıyorsa, bu ilişkiye "içsel ortakyaşam" denir. İşte böyle bir ortak yaşam, tüp solucanı ile onun içinde yaşamını sürdüren



Likenler, doğada karşılıklı yarar ilişkisi içinde yaşamını sürdüren canlılara verilecek en iyi örneklerden biridir. Likenlerin yapısında, bir alg türüyle bir mantar türü ya da bazen iki alg ve bir mantar türü bulunur. Bu canlılar, tek başlarına elde edemeyecekleri gereksinimlerini bu birliktelik sayesinde kazanırlar ve birbirlerine zarar vermeden yaşamlarını sürdürürler. Örneğin beslenmeleri sırasında, mantar ortamdan su sağlar. Algse, fotosentez yapması nedeniyle mantara organik madde yani besin sağlar. Dolayısıyla, mantar algin fotosentez ürünlerinden yararlanır, alg de fotosentez yapabilmesi için gereken su ve suda erimiş maddeleri mantardan sağlar. Böylece geçinip giderler.

bakteriler arasında görülür. Denizlerin binlerce metre altında da yaşam var. Bu yaşam alanları, deniz tabanının yayılma merkezlerindeki derin deniz sıcak su kaynakları sistemi. Derin denizlerdeki sıcak su kaynaklarının bir yaşam alanı olduğu, 25 yıl önce keşfedildi. Bu keşifle birlikte yeni yeni canlılarla tanıştık. İşte, bu canlılardan biri de tüp solucanı. Derin denizlerdeki sıcak su kaynağı ağızlarında yaşayan, uzunluğu bir metreye varabilen omurgasız bir canlı o. Baktığınızda, üst ucunda parlak kırmızı renkli bir solungaç görüyorsunuz. Solungaçin altındaysa, tutunmasını sağlayan bir kas halkası var. Geri kalan kısmıysa, iç organlarının bulunduğu, ince duvarlı bir kese. İç organların en büyüğüse, vücut boşluğunu neredeyse tümüyle kaplayan besleyici gövde. Besleyici gövde, sülfür (kükürt) kullanan, çok sayıda bakteri içeriyor. Bu bakteriler, solucanın beslenmesi için gerekli olan besin maddelerini ona sağlıyorlar. Çünkü, bu solucanın ne ağız ne sindirim sistemi ne de parçacık halindeki besinleri yutacak bir sistemi var. Solucan, bakteriden kendine yarayacak karbon

moleküllerini alıyor ve bunun karşılığında bakteriye enerji sağlayacak karbondioksit, oksijen ve hidrojen sülfür veriyor. Sülfür, çoğu hayvan için son derece zehirli bir madde. Ancak, tüp solucanının dolaşım sisteminde sülfür için özel bir bağlanma bölgesi var. Bu yolla, tüp solucanı oksijenle sülfürü aynı anda kanında taşıyabiliyor. Bu kimyasal maddeler solucanın solungaçlarıyla emiliyor ve kılcaldamarlar yoluyla besleyici gövdedeki bakterilere taşıyor. Bakteriler de bunları işleyerek yararlı karbon haline dönüştürüyor ve solucan bunu besin olarak kullanıyor. Bu besinler, bakterilerden kılcaldamarlara geçerek solucanın içerisinde dağılıyor. Böylece bu ortak yaşam sayesinde her iki canlı da yaşamda kalabilmeyi başarıyor.

Karşılıksız İyilikçiler...



Bu yaşam biçiminde ortak yaşayan canlılardan biri yarar sağlarken, diğer canlı bu ilişkiden, olumlu ya da olumsuz etkilenmez. Örneğin, kaktüs çitkuşu, kaktüs ağacına, futbol topu büyüklüğünde bir yuva yapar. Yuvasını ot, çimen gibi yumuşak malzemelerle örür. Kaktüsün uzun dikenleri, çitkuşunun yavrularını tehlikelerden korurken, kaktüs bu birliktelikten hiç zarar görmez.

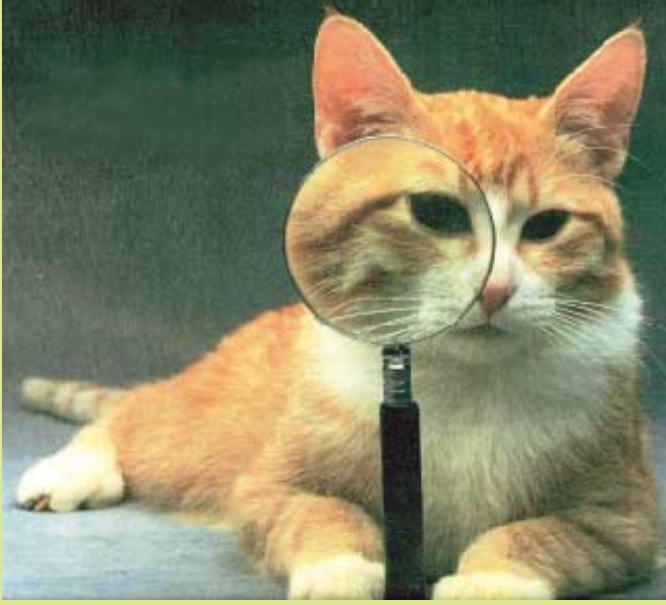
Bu tür ortakyaşıma bir diğer örnek de, epifit bitkiler. Epifit bitkiler, toprakta köklenmeyip, başka bir bitkinin üzerinde büyürler; ama üzerinde yaşadıkları bitkinin asalağı olmazlar. Yani onun besinlerine ortak çıkmazlar. Bu ortakyaşama, palmye, defne, incir, sedir, maun gibi ağaçlarda görebiliriz. Bu ağaçlar, pek çok epifit bitkiye ev sahipliği yaparlar. Gövdeleri orkideler, eğreltiotları ve yosunlarla kaplı olabilir; ama bu birliktelikten hiç etkilenmeden yaşamlarını sürdürürler. Epifitlerse, besinlerini havadaki toz taneciklerinden ve yağmur damlalarından sağlarlar.



Gülğün Akbaba

Kaynaklar

<http://www.tutuneksper.org.tr/bulten0700/canavar.htm>
<http://www.missouri.edu/~mmiwww/slides2.html>
<http://commtelab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/microbes/riftiasym.html>
<http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/desbiome/cactwren.htm>
<http://www.life.uiuc.edu/plantbio/digitalflowers/Orchidaceae/5.htm>
<http://homes.jcu.edu.au/~zljcs/bzl002/lecture8.htm>
<http://www.nhptv.org/natureworks/nwep8e.htm>



Hayvanlar Renkleri Nasıl Görür?

Kırmızı bir elma gördüğümüzde bir ısırık almak isteriz; yeşil çimler, üzerinde yuvarlanmak için bizi kendine çeker; ya da masmavi gökyüzündeki pamuk bulutları, hayvan şekillerine benzetmeye bayılırız. Yiyeceklerimizi, giyeceklerimizi, kitaplarımızı, silgilerimizi bu kadar çekici yapan, hayatımızı güzelleştiren renkler. Tüm bu renkler acaba nesnelere mi ait? Ya da onları bu renklerde algılamak gözlerimizin bir becerisi mi? Peki, ya öteki hayvanlar, acaba onlar da yaşadığımız dünyayı bizim kadar güzel görebiliyorlar mı?

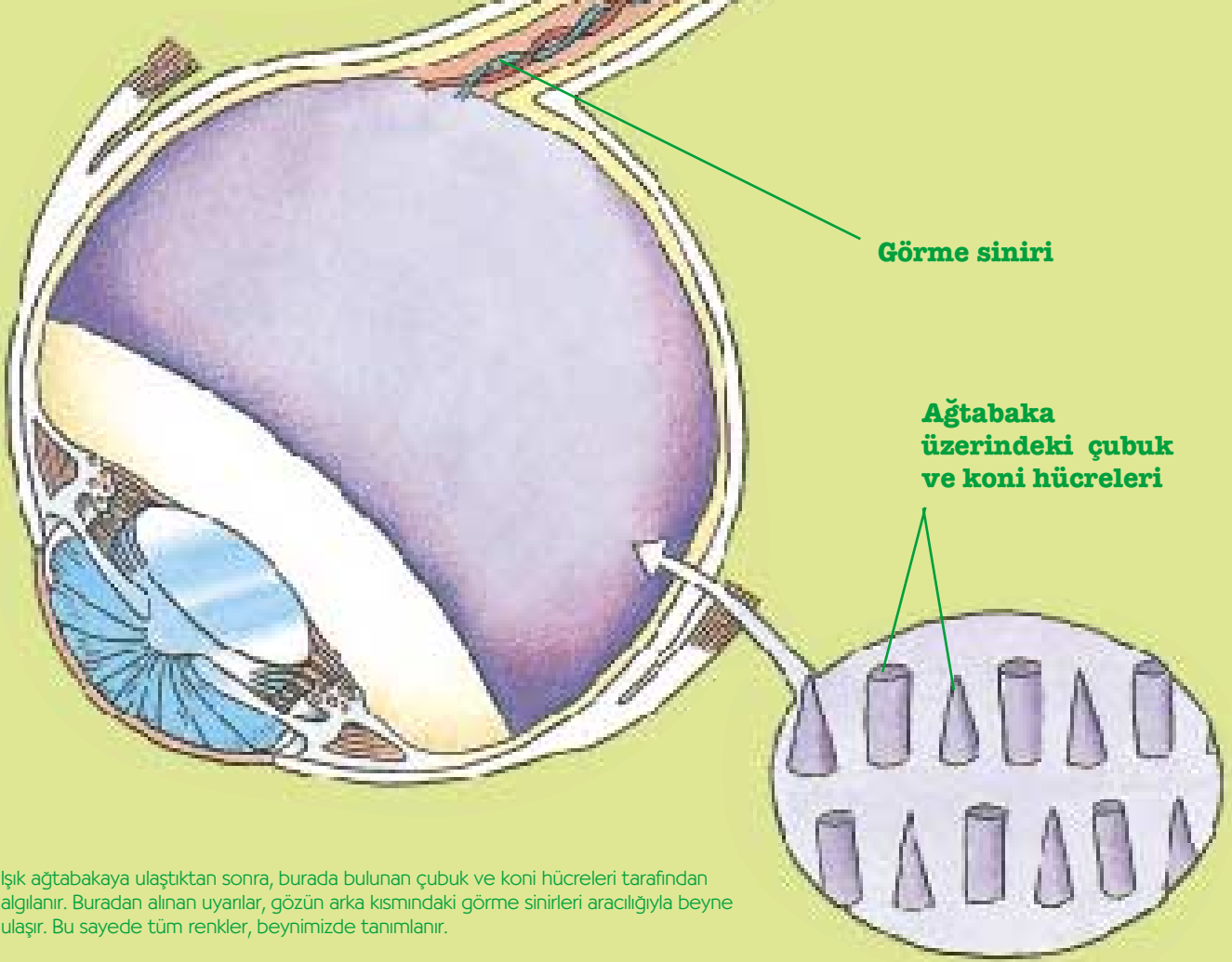
Renk dediğimizde, aklımızda ilk olarak kırmızılar, sarılar, yeşiller, maviler canlanır. Ancak renkler, bu kadarla sınırlı değil. İlk görüşte bir ad veremediğimiz daha pek çok renk var çevremizde. Tüm bu renkleri çeşitlendiren ve onları tanımlamamıza yarayan bazı özellikler de var. Bunlar, ton, doymuşluk ve parlaklık. Örneğin ton, olmuş bir muzla olmamış arasındaki farkı ayırtmakta önemli. "Mat" ya da "canlı" gibi sözcüklerle rengin doymuşluğunu tanımlarız. Parlaklıksa, rengin "açık" ya da "koyu"luğuyla ilgili. Nesnelerin, gözümüze farklı farklı ton, doymuşluk ve parlaklıkta görünmesi aslında gözümüzün becerisi.

Işığın Gözle Buluşması

Renkleri, cisimlerin yansıttığı ya da yaydığı ışığın gözümüzdeki ağtabakaya düşmesi sonucunda görürüz. Bu şekilde, bazı dalgaboylarındaki ışığı görebiliriz; bazılarınıysa göremeyiz. Işığın, bizim görebildiğimiz kısma görülebilir tayf denir. Görülebilir tayf, gökkuşağındaki 7 temel rengi kapsar. Renklerin bu özelliklerini merak ediyorsanız, dergimizin 47. sayısında bulabilirsiniz.

Gözümüzün iç kısmında bulunan ağtabakada, farklı renkleri algılamamıza yarayan özel hücreler bulunur. Bunlara çubuk ve koni hücreleri denir. Çubuk hücreleri, ışığı algılamamızı sağlar. Ancak bunlar, renkleri ayırtmaya yetmez, yalnızca siyah ve beyazı görmemize yarar. Bu nedenle, ışığın az olduğu ortamlarda renkleri algılayamayız. Nesneleri renkli görmemizi sağlayan, koni hücreleridir. Işık, gözbebeğinden geçerek, ağtabakada bulunan çubuk ve koni hücrelerine ulaşır. Buradan alınan uyarılar, gözün arka kısmındaki görme siniri aracılığıyla beyne ulaşır. Bu





sayede tüm renkler, beynimizde tanımlanır. Ancak, gözümüzde bir de "kör nokta" bulunur. Burası, görme sinirinin bulunduğu kısımdır. Görme sinirinin bulunduğu yerde çubuk ve koni hücreleri bulunmadığı için de, bu noktaya ulaşan ışığı göremeyiz. Kör nokta adı işte buradan gelir.

Ağtabakada yaklaşık 5 milyon koni hücresi bulunur. İnsanlarda, her biri ışığın farklı

dalgalı boylarını algılayan üç çeşit koni hücresi bulunur. Bunlar, kırmızı, mavi-mor ve yeşil ışığı soğururlar. Bu üç farklı çeşitteki koni hücreleri, tüm renkleri ayrı ayrı algılamamızı sağlarlar. Elbette, koni hücrelerinin çeşitleri, tüm hayvan türlerinde aynı değil.

Hayvanlar Dünyasında Renkler

Renkleri algılamak, elbette yalnızca insanlara özgü bir özellik değil. Öteki hayvanlar da renkleri algılıyorlar. Ancak, onların renk görüşleri bizimkinden biraz farklı. Örneğin, insanlarda üç çeşit olan koni hücrelerinden, köpeklerde iki çeşit bulunur. Araştırmacılar, köpeklerin, renkleri tıpkı kırmızı-yeşil renk körü olan insanlar gibi gördüklerini söylüyorlar. Renk körlüğü, bazı renk tonlarının birbirinden ayırdedilmemesi şeklinde kendini gösteriyor. Yani renk körü olan insanlar, ana renkleri seçebiliyorlar, ancak örneğin kırmızı ve yeşil renklerin bazı tonlarını ayırtetmekte zorlanıyorlar. Kedilerin de üç çeşit koni hücresi olmasına karşın, yine de renk görüşleri insanlarınkinden farklı. Onlar, donuk, soluk renkli bir dünyada yaşıyorlar.

Köpekler ve kediler, mavi ve sarı renkleri daha iyi algımlarken, kırmızı ve yeşil renkleri bizden farklı algılıyorlar. Kırmızı olarak gördüğümüz nesneler onlara karaltı olarak, yeşilse, beyazdan pek de

Hayvanların renk görüşleri bizimkinden biraz farklı. Örneğin, insanlarda üç çeşit olan koni hücrelerinden, köpeklerde iki çeşit bulunur. Araştırmacılar, köpeklerin, renkleri tıpkı kırmızı-yeşil renk körü olan insanlar gibi gördüklerini söylüyorlar.



Köpeğin, insanın kırmızı gördüğü bir kelebeği görüşü.



İnsanın kırmızı bir kelebeği görüşü.



Kedilerin (sağda) ve insanların (solda) gözbebekleri aydınlıkta ve karanlıkta farklı büyüklükte oluyor.



İnsanların gece görüşü



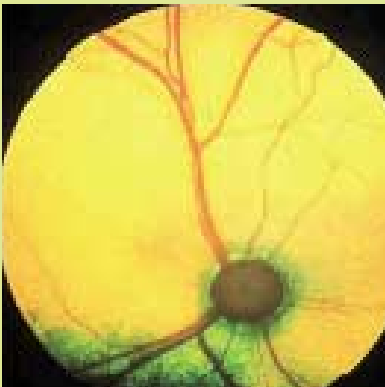
Kedilerin gece görüşünün fotoğraftaki gibi olduğu düşünülüyor.

İnsanlar, karanlıkta görüntüleri kolayca ayıredemezken, kediler, gözbebeklerinin oval yapıları sayesinde karanlıkta daha iyi görebiliyorlar.

ayırmedilemeyen grimsi bir renk olarak görünüyor. Yani, üzerinde yuvarlanmaya doymadığımız yemyeşil çimenleri grimsi ve koklamaya doymadığımız kırmızı kır çiçeklerini karaltı şeklinde görüyorlar. Ancak insanların kadar "renkli" bir dünyaları olmasa da, çok daha gelişmiş özellikleri de var elbette.

Kedigiller ve köpekgillerin görüş sistemleri, daha az ışıklı ortamlara uyumlu. Onların gözündeki saydamtabaka ve gözbebeği bizimkinden daha büyük. Bu sayede, ışığın az olduğu ortamlarda, daha fazla ışık toplayabiliyorlar. Üstelik, gözlerinin arka kısmında bulunan tapetum adı verilen zar sayesinde ışıktan daha fazla yararlanabiliyorlar. Tapetum, göze gelen ışığın tekrar yansımını sağlıyor. Fotoğraflarda, kedi ve köpeklerin gözlerinin daha parlak çıkmasının ve hatta, geceleri, el fenerinin ışığını gözlerine tuttuğumuzda, gözlerinin sarımsı kırmızı alev gibi parlamasının nedeni bu. Kediler, insanlara oranla 6 kat daha karanlık ortamlardaki ışığı algılayabiliyorlar. Köpekler de bu konuda insanlardan daha gelişmişler. Ancak, yine de kediler kadar iyi değiller.

Kırmızı ve yeşili göremeyenler yalnızca kedi ve köpekler değil elbette. Tavşan ve hamster gibi, pek çok başka hayvan da kırmızı rengi algılayamaz. Bu nedenle kırmızı renkli nesnelerin onlar için hiçbir çekiciliği yoktur. Boğalar



Kedi ve köpekler, gözlerinin arka kısmında bulunan tapetum sayesinde ışıktan daha fazla yararlanabiliyorlar. Tapetum, göze gelen ışığın tekrar yansımını sağlıyor. Yandaki görüntü, kedinin gözünün iç kısmındaki ağtabakayı gösteriyor. Sarı renkli kısma tapetum.

kızdırmak için arenalarda kırmızı renkli kumaşlar kullanılsa da, bu renk, boğalar için bir anlam ifade etmez. Çünkü onlar da çoğu memeli gibi, zaten kırmızı rengi algılayamazlar. Boğaları heyecanlandıran, aslında kumaşın rengi değil, hareketi.

Hayvanların iki renk görüşüne sahip olmalarının bazı yararları var. Bunlar, ani hareketleri daha kolay farkedebiliyorlar ve doku farklılıklarına çok daha duyarlılar. Örneğin, gizlenmiş canlıları, doku farklılıklarını ayırtedebilme becerileri sayesinde kolayca farkedebiliyorlar. Hayvanlar aleminde bunlar pek de küçümsenemeyecek özellikler. Çünkü, hayatta kalabilmeyi çok kolaylaştırıyorlar.

Çoğu kuş ve balık türleri, 4 çeşit koni hücrelerine sahip. Bu nedenle, renkleri ayırtetmede bizden daha farklılar. Anıların da bizim gibi 3 çeşit renk alıcısı var. Ancak onlar kısa dalgaboylarına da duyarlı olduklarından morötesi ışınları da görebiliyorlar. Bu özellikleri, balözü ararken çok işlerine yarıyor. Çoğu kuş da benzer şekilde morötesi ışınları görebiliyor. Araştırmacılara göre, kuşlar bu özelliklerini eşlerini ve yiyeceklerini bulmak için kullanıyorlar. Gelişmiş renk görüşü, pek çok hayvanın yaşamlarını sürdürmelerinde çok önemli bir rol oynuyor.

Anılar ya da kuşlar gibi morötesi ışınları göremesek de, çok sayıda renkten oluşan bir dünya da yaşıyoruz. Çimenler böyle yemyeşil olmasa, onların üzerinde yuvarlanmak bize bu kadar çekici gelir miydi acaba? Peki ya meyvelerin renkleri olmasaydı? Şimdi, yakınınızdaki bir parka ya da kırlara gidip, gözlerimizin bu olağanüstü özelliğini kullanarak gökkuşağından dökülen renklere doya doya bir daha bakmaya ne dersiniz?

Banu Binbaşaran

Kaynaklar

<http://www.animaleycare.com/learn.htm>
<http://www.thetech.org/exhibits/online/color/>
<http://videoforcats.com/catvision.htm>

Karıncaaslanı Avına Çıkmaya Hazır mısınız?

Şaka değil, oyun değil. Bu, gerçek bir av olacak. “Silah” olarak yanınıza büyüteç ve küçük bir kavanoz alın. Güneşten korunmak için şapka ve susayınca içmek için su almayı da unutmayın. Doğal olarak yurdumuzda aslan yaşamıyor. Bunun için Afrika’ya da gidemeyiz. Bizim arayacağımız, karıncaaslanı.



Karıncaaslanları, adlarını larva evresindeki ilginç beslenme davranışlarından alan böceklerdir. Karıncaaslanlarının sıcak ve ılıman bölgelere yayılmış 65 türü vardır. Bunların en tanınmış, Avrupa ve Kuzey Amerika’da yaşayan bayağı karıncaaslanıdır (*Myrmeleon formicarius*). Bu tür, bizim yurdumuzda da bulunur.

Karıncaaslanı larvaları, kumda ya da yumuşak toprakta, fazla derin olmayan, birkaç cm çapında ve derinliğinde koni biçimli çukurlar açarlar. Hem yuva hem de tuzak olarak kullandıkları bu çukurları açmak için, karınca gibi böceklerin bol olduğu yerleri seçerler. Çukuru karınlarıyla kazarlar ve başlarını kürek gibi kullanarak kazdıkları toprağı

dışarı atarlar. Çukur kazma işi bittiğinde, yalnızca keskin çeneleri dışarıda kalacak biçimde çukurun dibine kendilerini gömerler ve avlarını beklemeye başlarlar.

Karıncaaslanı larvasının hazırladığı tuzak yuvarından geçen karıncalar, çukurun kenarlarındaki kaygan kumlara bastıklarında, artık kurtulmaları olanaksızdır. Kaygan kumlar, çukurun dibine doğru yuvarlanırken, karınca da onlarla birlikte kaymaya başlar. Karınca, kurtulmak için daha hızlı hareket etmeye başlar. Bu çırpınışlar, kurtulmasını değil, tersine kumların daha çok kaymasını sağlar. Böylece karıncanın çukurun dibine düşmesi kolaylaşır. Kumların hareketini farkederek karıncaaslanı larvası, başını çıkarıp avını görür. Avının kaçmasını engellemek için kuvvetli çeneleriyle kum tanelerini avına doğru fırlatmaya başlar. Bu kum tanecikleri, avın sersemlemesine

İşte, bir karıncaaslanı larvası tuzacı. Larva içerde gizlenmiş avını bekliyor.





**Karıncaaslanı larvasını elime alıp büyüteçle inceledim (üstte).
Larvanın görünüşü (altta).**

ve çukurun yamacındaki kumların daha çok kaymasına neden olur. Bu durumda karıncanın yem olması kaçınılmazdır. Karınca, dibe düşünce, larva büyük kısıkaçlarıyla avını kuma gömer. Öğle yemeği artık hazırdır. Çünkü, birçok böcek gibi, karıncaaslanları da gündüz avlanırlar.

Bütün karıncaaslanı türlerinin larvaları çukur açmaz. Örneğin bir tür, solucan gibi, toprak altında ilerler ve toprak içinde karşısına çıkan böcekleri yiyerek beslenir. Başka bir tür karıncaaslanının larvasıysa hiç toprak altına girmez. Taşların aralarına ve dökülmüş yaprakların altlarına saklanır. Önünden geçen avının üzerine atlayıp yakalar.

Karıncaaslanı larvası 1-3 yıl içinde yeterince beslenip büyüdüktan sonra, kum tanecikleri ve ipek salgısından oluşan bir koza hazırlar. Yaklaşık bir ay süren pupa evresi sonunda, toprak altındaki kozadan ergin karıncaaslanı olarak çıkar. Ergin karıncaaslanları, iki çift kanatlı ve ince gövdelidir. İyi uçamazlar. En irileri tropikal bölgelerde yaşarlar. Karıncaaslanlarının erginleri, kızböceğine benzeyen güzel hayvanlardır. Ergin karıncaaslanlarının ömrü çok kısa sürer. Çünkü, bu

dönemde beslenemezler; yalnızca larva evresinde beslenirler. Ergin halindeyken çiftleşerek yumurtlar ve ölürler.

Karıncaaslanlarını İncelerken...

Karıncaaslanı larvalarını görmek istiyorsanız, öncelikle bir karınca yuvası aramanızda yarar var. Çünkü, yakınında larvaların hazırladığı tuzakları görebilirsiniz. Karıncaaslanı larvası, toprak rengi olduğundan, görmek için dikkatli bakmalısınız. Ben bu yazıyı yazmadan önce gözlem yaparken, karıncadan daha büyük böcek türlerinin bile, karıncaaslanı larvasına yem olduklarını gördüm. Üstelik larva, bir böcek yakaladıktan kısa süre sonra bir böcek daha tuzağına düşerse, onunla ilgilenmiyordu. Kendi türüne nasıl davranacağını merak ettim. Bu amaçla bir karıncaaslanı larvasını yuvasından çıkarıp başka bir larvanın yuvasına bıraktım. Yuvadaki karıncaaslanı larvası, diğerini yiyecek sanıp kuma gömdü. Sonra da ikisi birden dışarı çıktı. Biri kısıkaçlarıyla diğerini tutuyordu. Bir süre sonra da ayrıldılar. Her ikisi de başka yönlere gittiler ve kendilerine yeni yuvalar yapmaya başladılar. Gözlemlerime göre, karıncaaslanı larvaları, yaptıkları yuvalarda uzun süre kalmıyorlar. Yiyeceğin bol olduğu bir yerde bile olsa yuva değiştiriyorlar. Bunun nedeni, belki de avlarının kalıntılarından kurtulmak istemeleri olsa gerek.

Ergin karıncaaslanlarının görünüşü, larvalarinkinden çok farklı.



Ceyda Alkan

Ahu Hetman İÖÖ/5. sınıf/Armutalan/Marmaris

Kaynaklar

Temel Britannica Ansiklopedisi
Gelişim Hachette Ansiklopedisi
Büyük Larousse Ansiklopedisi
Meydan Larousse Ansiklopedisi

Gözlem



Gözlemlerinizi Bekliyoruz...



Yağmur yağdıktan sonra doğada neler olur?

Artık sıcak yaz günlerini geride bıraktığımız ve yavaş yavaş kışa hazırlandığımız şu günlerde, ülkemizin pek çok yerinde yağışlar sıklıkla görülmeye başladı. Yağmur yağdıktan sonra, etrafa mis gibi bir koku yayılır ve doğada bir değişim yaşanır. Bitkiler canlanır ve kimi yerlerde salyangozlar ve solucanlar sanki anlaşmış gibi gizlendikleri yerlerden dışarı çıkarlar. Yağmur yağdıktan sonra canlılardaki değişimleri gözlemlemeye ne dersiniz?

Adres: Bilim Çocuk Dergisi/PK 156/06100
Kavaklıdere/Ankara

Satılık Çiçekler



Geçen yaz ailemle birlikte Almanya'ya gitmiştik. Tatil amaçlıydı ve tatilimiz bir ay sürdü. Tarihi bir yeri görmek için yola çıkmıştık ve yolda gözümüz bu çiçeklere takıldı. Birbirinden güzel ve oldukça fazla olan bu çiçeklerin satılık olduğunu öğrendik.

Nasıl mı? Buranın sahibi, bu çiçeklerden isteyen kişilere özel makaslardan veriyor. Daha sonra insanlar istedikleri çiçekleri kesip satın alıyorlar. Böylelikle diğer çiçekçilerde olduğu gibi, satılmayan çiçekler solmuyor.

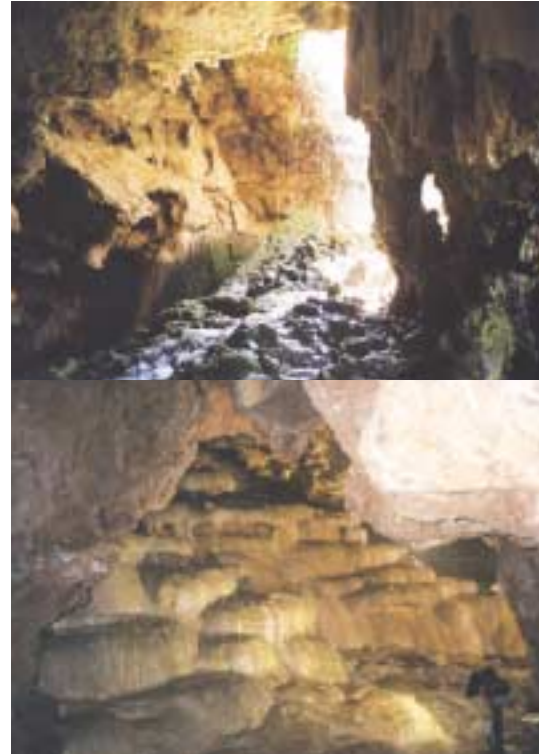
İrem An

Hazım Uluşahin İ.Ö.O./7B/Selçuklu-Konya

Kaklık Mağarası (Gizli Pamukkale)

Biz Muğla'dan Ankara'ya dönerken Denizli'deki Kaklık Mağarası'na gittik. İçi kükürt

kokuyordu. Koku biraz kötüydü. Suyun rengi billur gibiydi. Kenarları yosun tutmuştu. Mağaranın içi Pamukkale gibiydi. Güzel görünen kayalar, su bir harikaydı. Ayrılırken anladım ki, orası Türkiye'nin en güzel yerlerinden biriydi.



Doğa Özer

Özel Erken Başan İ.Ö.O./4-A/Ankara

Defterinizden

Arı Gözlemim

Arılarla ilgili gözlemlerim amcamın beş kovan arı almasıyla başladı. Bir gün amcam bir yere gitti ve arıları bana emanet etti. Arılara nasıl bakacağımı onun yanında yeteri kadar öğrenmiştim. Burada yaz mevsiminin başında binlerce çiçek yeni açmaya başlar ve arılar oğul verirler. Oğul vermelerinin sebebi, kovanın kalabalıklaşması ve arılara kovanın çok dar gelmesidir. Bir gün oğul verme işlemine ben de tanık oldum ve gözlemlerimi yazdım.

Arılara doğru gittiğimde arıların sokmasından korunmak için arı maskesi taktım ve kovanın dışından gelen büyük bir vızıltı duydum. Kovandaki arılar ikişer üçer küçük ceviz ağacına gidiyor ve orada toplanıyorlardı. O zaman arıların oğul verdiğini anladım. Öğrendiğim kadarıyla arılar kendilerine bir kraliçe arı seçiyorlar ve onun peşinden gidip yeni bir koloni oluşturuyorlardı. Amcam bana arılar oğul verdiğinde ne yapmam gerektiğini anlatmıştı. Arı maskemi kontrol ettim ve elime bir sepet aldım. Amacım küçük ceviz ağacındaki arıları sepetle almak ve boş bir kovana

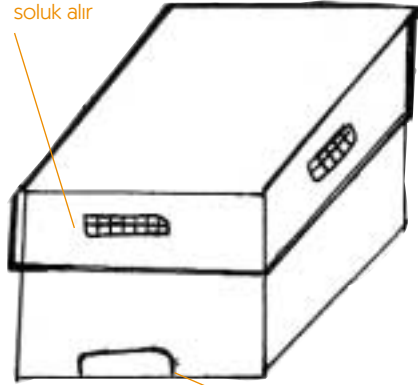
koymaktı.

İlk denememde, arıların çoğu ağaçtan uzaklaştı, sepete arı alamadım. İkinci denememdeyse arıları ağaca vurarak sepete düşürdüm ve kovana aldım. Kovanın kapağını biraz açık bıraktım, çünkü geride birkaç arı vardı. Bunlar da akşama doğru kovana girdiler sonra kovayı kapattım.

Zeynep Ağdemir

Şarkışla/Sivas

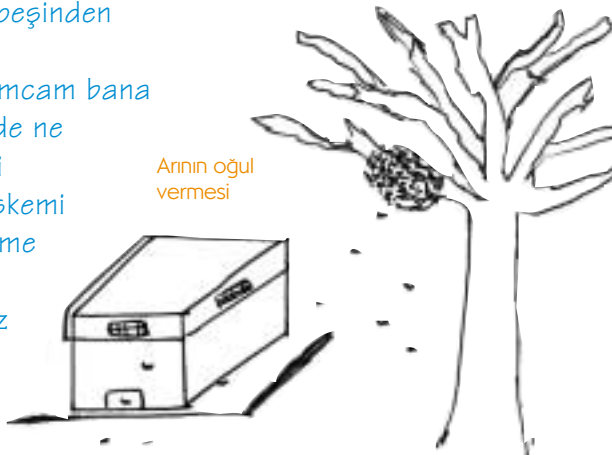
Arılar buradan soluk alır



Arı kovanı

Arılar buradan kovana girerler

Anının oğul vermesi



Zambağın Öyküsü

Zambağın soğanını dedemlere gittiğimizde almıştık. Eve döndüğümüzde toprağa diktik. İlk önce çiçek açmadı. Sula sula...hâlâ açmıyordu. Sonra güneşlik alana koyduk. Birkaç gün sonra sapı uzadı. Gün geçtikçe sapı büyüyordu. Okuldan dönüşümde kocaman olduğunu gördüm. Daha sonra sapta kırmızı şeyler oluşmuş. Öbür gün çiçek açtı. Şimdi harika kokuyor.



Cansın Turhal

Aybars Ak I.O.O./2-B/Bakırköy/İstanbul

Konuşan Kuşlar

Konuşan kuşlar, papağanlar ve muhabbet kuşlarıdır. Hiçbir şey bu kuşların sessiz kalması kadar sıkıcı olamaz. Ben de muhabbet kuşumun üzerinde işe başladım. Sabah yanına giderek bir kelimeyi tekrarladım. Ben adımdan başladım. Siz de kısa kelimeler seçin! Böylece belli bir süre sonra kuş öğretilen kelimeyi doğru olarak telaffuz edebiliyor. Ancak benim kuşum öldü ve onu çok özliyorum.

Gözde Polatkal

Milli Zafer I.O.O./7-A/Eskişehir



Düşünerek Eğlenelim



Basketbol Turnuvası Başlıyor!

97 okulun basketbol takımının katılacağı bir turnuva yapılacak. İlk olarak 97 takım ikişerli eşleştirilecek ve birbirleriyle karşılaşacak. Sonra, kaybedenler elenecek ve geriye kalanlar yine ikişerli eşleştirilerek birbiriyle karşılaşacak. Şampiyon belirlenene kadar maçlar sürecek. Bunun için toplam kaç maç yapılması gerek?

Kaç Yaşında Bu Çocuklar?

İki matematikçi, Akif Bey ve Şevket Bey aralarında konuşuyorlar. Akif Bey, 3 çocuğu olduğunu ve üçünün de doğum günlerinin aynı olduğunu söylüyor. Şevket Bey, çocukların yaşlarını sorduğunda, Akif Bey, ipucu olarak yaşlarının çarpımının 72 olduğunu söylüyor. Ayrıca, yaşlarının toplamını da ekliyor. Şevket Bey, bu durumda iki olasılık olduğunu ve bu ipuçlarının yeterli olmadığını söyleyince, Akif Bey, en küçük çocuğunun adının Banu olduğunu söylüyor. Şevket Bey, çocukların yaşlarını hemen buluyor. İpuçlarını iyi kullanırsanız, çocukların yaşlarını siz de bulabilirsiniz!



Soru İşaretini Kaldır!

Şekilde soru işareti olan yere hangi sayı gelmeli? Bunun için, önce dairenin her bir dilimindeki sayılar arasındaki doğru ilişkiyi bulmanız gerekiyor.

Yüzme Skorları

33,13 saniye
29,08 saniye
28,36 saniye
31,75 saniye
34,14 saniye
31,25 saniye

Yüzücüler İş Başında!

Ayşin, Bahadır, Bahar, Ali, Hande ve Tamer iki okul arasındaki yüzme yarışmasına katılan öğrenciler. Her bir takımda üçer yüzücü var. Yüzücülerin elde ettiği skorlar tabloda gösteriliyor.

Ev sahipliği yapan takımın toplam skoru 93,46 saniye.

Konuk takımdan olan Bahadır, en hızlı yüzücü. Ev sahibi olan takımın yüzücüsü Ayşin, Bahar'dan 0,5 saniye daha hızlı.

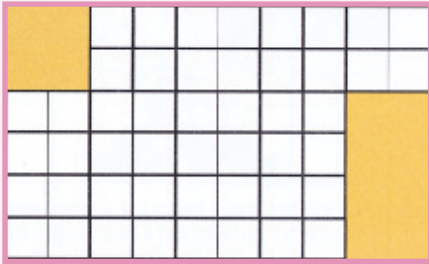
Ev sahibi takımın aldığı iki ödülünden biri Ali'ye ait.

Bahar, 2 saniyeden daha fazla bir farkla Tamer'i geçiyor.

Kimin, hangi takımda olduğunu ve her birinin skorunu bulabilir misiniz?

İyi Düşün Taşın!

Şekildeki kareleri iki parçaya ayırın. Elde edeceğiniz iki yeni şeklin birbirinin aynı olması gerektiğini unutmayın.



Geçen Sayının Yanıtları

Kimin Kaç Lirası Var?

Deniz'in, yalnızca 4 tane 250 bin lirası var; Artaç'ın, 2 tane 50 bin, 4 tane 100 bin, 2 tane 250 bin lirası var; Ayça'nın 1 tane 50 bin, 2 tane 100 bin, 1 tane 250 bin lirası var; Doğan'ın 1 tane 50 bin, 2 tane 100 bin, ve 3 tane 250 bin lirası var.

Rüzgâr Enerjisini Kullanarak...

10

Nereye Koysak?

$$369 + 81 + 82 + 468 = 1000$$

Yönünü Değiştirelim!



Sözcük Yakalamaca

Kristalleşme

Sözcük Yakalamaca

Aşağıdaki kutucukların üzerinde karışık duran harfleri sıralayarak doğru sözcükleri oluşturun.

1 LİKRADEKA



2 TRONEKLE



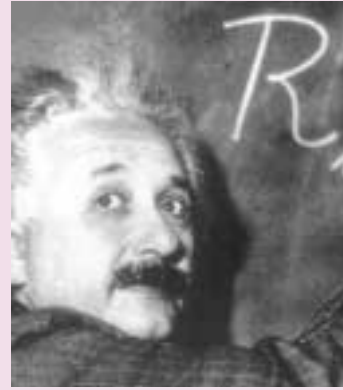
3 ĞIKUŞAGÖK



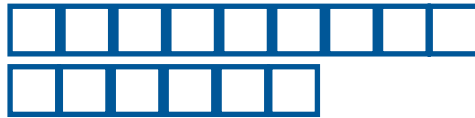
4 NİMŞİİ



5 JİNERE



Bulduğunuz sözcüklerde daire içine alınmış harfleri doğru olarak sıralayın. Resimdeki ünlü fizikçinin geliştirdiği kuramlardan birinin adını bulacaksınız.



Banu Binbaşaran





sizden gelenler

Sen En Güzel Çiçekleri Açacaksın

Sen en güzel çiçekleri açacaksın
Ve ilk bahar rüzgârında savrulan dalların
Etrafı aydınlatacak, sevgi dağıtacak.
Ve yine sen, en güzel çiçekleri açacaksın
İhlamur.

Sen en güzel çiçekleri açacaksın sokaklarda
Seven insanların kalplerinde çiçek
açacaksın.
Bir umut, bir ışık, bir heyecan olacaksın
yüreklere
Ve yine sen, en güzel çiçekleri açacaksın
İhlamur.

Ve dökülecek çiçeklerin sonbaharda
Ama üzülme sen İhlamur, üzülme
Dökülen çiçeklerin insanlarda sevgi bıraktı.
Umut bıraktı, heyecan bıraktı.
Seni seviyorum İhlamur,
Seni seviyorum.

Atakan Tevlek
9. sınıf/Zonguldak

Leylek

Akşam oldu, sen yuvana döndün,
Aynı aynı doyurdun yavrularını,
Artık rahatsın hacı leylek,
İstedğin gibi tıkrdatabilirsin gaganı!

Hep yollarda mı geçecek ömrün?
Yazın burada, kışın başka yerdesin,
Yuvandan ayrılacağın için mi böyle
düşüncelisin?

Nasıl dayanıyor o uzak yola,
Zarif vücudun,
İnce, uzun bacakların?
Söyle hangi memlekete gidecek
O güzelim yavruların?

Yalnız biz değiliz seni seven,
Bak, ne kadar üzüyor gidişine,
Şu çiçekten çiçeğe konan kelebek.
Baharı erken getir bahçemize,
Olmaz mı hacı leylek!

Emre Kurtancı

Org. Kâmil ve Saadet Güzey İÖO/5A/Etiler/İstanbul

El Ele

Doğa ne güzeldir,
Çiçek ne harikadır,
Anlara bal verir,
Orman en güzeli,
Tüm hayvanlara ev.

Dünyaysa herkese ev,
Ama insanlar
Onları yok eder,
Koparıp yakarsa,
Ne biz kalırız, ne Dünya.

Herkes el ele olsun.
Dünyayı,
Kendimizi, hayvanları,
En önemlisi ormanları
Kurtaralım
El ele vererek.

İrmak Ateşgür

Halil Atilla İÖO/7E/Kars

Şu Minik Kanarya

Uçar daldan dala,
Ağaçtan ağaca,
Ne sevimli şeydir
Şu minik kanarya

Yorulunca ne yapar,
Kim bilir, belki yatar.
Peki, gece olunca
Üşümez mi?
Şu minik kanarya

Avcılar ormana gelse
Onu alıp götürse
Kanadı yaralı ise
Ne yapar
Şu minik kanarya

Sesinden güzel ses yoktur dünyada
Var mı senin gibisi
Senin kadar tatlı birisi evrende, uzayda
Dostu da yoksa, tekse ormanın içinde,
dışında
Asla pes etmez
Şu minik kanarya.

Melike Yardımcı

TED Ankara Koleji İÖO/7-W/Ankara

İstanbul ve Ağaç

Ağaçlar şehrimizin süsü
Sağlığımızın özüdür.
Ağaçları kesmeyelim,
Koruyalım, büyütelim.

Daha çok ağaç dikelim.
Çocukları sevindirelim.

Evleri küçük yapalım,
Ağaçları aşmasınlar.

İstanbul ağlıyor,
Eski ağaçlarını anıyor.
Haydi ağaç dikelim.
İstanbul'u sevindirelim.

Sarah Merve Ahmad

Özel Coşkun İÖO/7B/Çamlıca/İstanbul

Şakacıym Ben

Şakacıym ben,
Amacım insanları güldürmek,
Fazla kaçırmadan insanları eğlendirmek.

Haydi çocuklar gelin, birleşelim.
Herkesi eğlendirelim.
Hasta, yoksul, kimsesiz demeden,
Herkesin yüzünü güldürelim.

Dünyada şakayı kaldırmak isteyenlere,
Kimsenin yüzünü güldürmeyenlere,
Gelin birleşelim,
Yok edelim mutsuzluğu dünyadan.

Şaka deyip geçmeyelim.
Şaka her insana gerekli.
Üzüntüden uzaklaşmanın yolu,
Haydi gelin, eğlenelim.

Kübra Özyürek

TETAŞ Tekstil İÖO/6-A/Kaytazdere/Altınova/Yalova

Alışveriş

Evde domates yok,
Hemen markete, alışverişe.
Evde patates yok,
Hemen markete, alışverişe.

Bazen benim isteklerim,
Bazen kardeşimin.
Çoğu zaman annemin,
Bazen de babamın.

Alışverişsiz ev olmaz.
İlle de alışveriş.
Severiz biz alışveriş,
Her zaman,
Seve seve gideriz.

Sema Tepegöz

TETAŞ Tekstil İÖO/6-A/Kaytazdere/Altınova/Yalova

Mektuplaşmak İsteyenler...

1

Miray Yüce

12 yaşımdayım. Bir mektup arkadaşı anyorum; kız olursa sevinirim. Kendini mektuplarımda tanıtacağım.

Atatürk bulv. Duru Sitesi/A4 No:226 Eskişehir

Selçuk Deniz Yıldırım

Kendime bir mektup arkadaşı anyorum. 11 yaşımdayım. Sevgilerle...

Hakkal Merkez mah. Köyüstü sok/Aktop Yapı Koop/B2 Blok Daire:11 Halkalı Küçükçekmece/İstanbul

Ayşegül Demirbaş

12 yaşımdayım. Kitap okumayı, müzik dinlemeyi çok severim. Benile mektuplaşmak isteyenler, ne duruyorsunuz! Mektuplarınız cevapsiz kalmayacaktır.

Havvar sok/Sakarya apt/No:58 Daire:3/Çangır/Beyoğlu/İstanbul

Cansu Sertkaya

13 yaşımdayım. 7. sınıf öğrencisiyim. Mektup arkadaşları bulmak istiyorum. Benim yaşımda bir kız arkadaş anyorum.

Kavacık Maral sok/No:53 Daire:3/Beykoz/İstanbul

Burak Sertkaya

Mektup arkadaşları anyorum.

Kavacık Maral sok/No:53 Daire:3/Beykoz/İstanbul

Tunahan Ceylan

10 yaşımdayım. Mektup arkadaşları anyorum. Emin olun ki mektuplarınız cevapsiz kalmayacaktır. Mektuplaşmak üzere...

İstanbul evl./Baş sok/Koza 22/Bahçelievler/İstanbul

Eğref Hacınebi

Aydın'da oturuyorum, aslen Karşıyaka'lıyım. 10 yaşımdayım. Mektuplarınızı bekliyorum.

Meşale sok./Mesudiye mah/No:25 Daire:8/Aydın

Mehtap Sakallı

14 yaşımdayım. Mektup arkadaşları anyorum. Benimle mektuplaşırsanız çok sevinirim. Hoşçakalın...

Cumhuriyet cad/Atatürk mah/Mağaracık Beldesi/Samandıra/3807/Hatay

Beyza Karafilik

5 Şubat 1991 Adapazarı doğumluyum. Ankara'daki Özel Çağın İlköğretim Okulu'na gidiyorum. Genelde bilgisayarda oyun oynanım, kitap okurum ve derslerimi yaparım. Bu uğraşların arasına mektuplaşmanın da girmesini istiyorum.

Şekit mah./Dr. Besim Ömer cad/Yılmaz apt/No:20 Daire:3/Keçiören/Ankara

Ece Beyli

19 Nisan 1999 doğumluyum. Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu'nda okuyorum. Sinemaya gitmeyi çok severim. Aksiyon filmlerini izlemekten çok hoşlanırım. Julia Roberts, Jennifer Lopez ve Britney Spears hayranıyım. Rol yapmaktan hoşlanırım. Güle şakalarından hoşlanmam, ama şaka yapmayı çok severim. Hayat dolu bir kızm. Kendi tarzımda, kendi yaşımda bir mektup arkadaşları anyorum. Mektuplarınız cevapsiz kalmayacaktır. Mektuplarınızı heyecanla bekliyorum.

Subaşı mah/Yuvakent Sitesi/A Blok No:7/Ordu

Orçun Altınok

11 yaşımdayım. Kitap okumayı, org çalmayı ve bilgisayarla oynamayı seviyorum. Kendime mektup arkadaşları anyorum.

Kardelen mah/Çağın St./No:11 Daire:6/Batıkent/Ankara

Özlem Denizir

12 yaşımdayım. Sizinle mektuplaşmak istiyorum.

27 Mayıs cad/Altın sok/No:9 Daire:1/Soğuksu Küçükçekmece/İstanbul

2

3

5

6

7

Resimler

1 Kübra Toprak

Halit Paşa 100/6-A/Yusufları/Artvin

2 Hilal Beyazadam

TETAŞ Tekstil 100/3-A/Kaytazdere/Altınova/Yalova

3 Canan Totik/Gürültü Kriliği

Orhan Veli 100/5D/Ümraniye/İstanbul

4 Hakan Aktaş

TETAŞ Tekstil 100/1-A/Kaytazdere/Altınova/Yalova

5 Büşra Kangal

TETAŞ Tekstil 100/5-A/Kaytazdere/Altınova/Yalova

6 Ersin Tuna

B. Çiğli/İzmir

7 Nurcan Demirkan

Halit Paşa 100/6-A/Yusufları/Artvin

BUKET ANLATIYOR

Merhaba! Ben Buket.
Aşağıda gördüğünüz,
benim resmim.



Tatil sonrası okular açılınca, ilk gün hep heyecanlanırım. İkiz kardeşim Burak ise tatilin bittiğine bir türlü inanamaz.



Bugün okulun ilk günü. Öğretmen ders yapar mı sence?

Aman ne komik!

Hayır, sanırım sınıfça denize yüzmeye götürür bizi.

Uzun bir aradan sonra sınıf arkadaşlarını tekrar görmek çok eğlencelidir. Herkesin birbirine anlatacak o kadar çok şeyi vardır ki...



Bu sene bizi sınıfta çok ilginç bir şey bekliyordu. Burak başta olmak üzere hepimiz çok şaşırдық.



Günaydın çocuklar! Hepiniz hoşgeldiniz.

Burasının bizim sınıf olduğuna emin misiniz?

Çocuklar, tatilden okula dönerken alışmanızı kolaylaştırmak için sınıfı süslemeye karar verdim. Umarım hoşunuza gitmiştir.



Nasıl hoşunuza gitti anlatamam. Çünkü öğretmenimiz o günü bayram ilan etmişti.



Dersimiz fen bilgisi. Göze dağıtacağım boş kağıtlara bir bilim adamının nasıl görüncüğünü çizmenizi istiyorum.

Hepimiz önümüzdeki dosya kağıtlarına aklımızdaki bilim adamını çizmeye çalıştık.



On dakika sonra...



Eğer çizimlerinizi bitirdiyerseniz, kağıdın boş bir yerine bilim adamlarının neler yaptığını yazın.

Bunun üzerine ben, bilim adamı okur, çalışır, deney yapar yazdım.

Sonra hepimiz sırayla yazdıklarımızı yüksek sesle sınıfa okuduk. Herkes benzer şeyler yazmıştı.



Buket.. sen okur, deney yapar yazmışsın. Peki sen kitap okuyor musun ya da hiç deney yaptın mı? Pek ya sen Metin? Bilim adamı gözlem yapar, araştırır demişsin. Sen gözlem yapmıyor musun? Herhangi bir konuyu araştırmadın mı?



Öğretmenimiz bize çok ilginç bir şeyi farketmişti. Düşünürce günlük hayatımızda biz de bilim adamlarının yaptıklarını yapıyorduk. Örneğin ben okuyordum ve mutfakta da olsa ufak tefek deneyler yapmıştım. Hepimiz gözlem yapmayı seviyor, araştırıyorduk.

Sonunda Burak dayanamadı ve parmak kaldırıp söz istedi.



Öğretmenim şimdi ben bilim adamı mıyım yani?

Burak'çığım, her ne kadar çizdiğin bilim adamı ile senin aranda benzerlik olmasa da yaptığın şeyler aynı. Bilim adamının belli bir görünüşe olması gerekmez. Hepiniz aslında birer bilim adamısınız. Bunu size göstermek istedim.

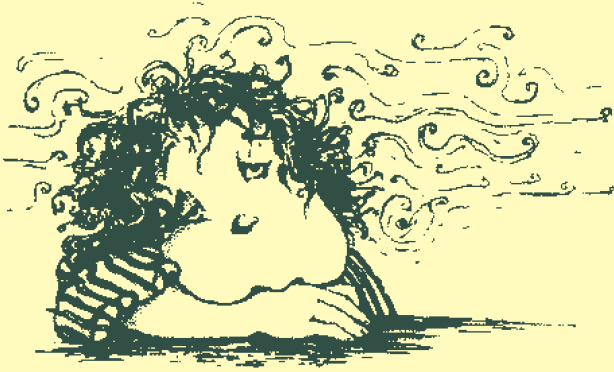


Öğretmenimi çok sevdiğimi söylemiş miydim?

SON



k u r d u



Pencereme Konmuştur İhmal Amca

Resimleyen: Gözde Bitir
Can Yayınları



Büyük kentlerde yaşayan insanların çoğu kuşlara, ağaçlara, kırlara hasret. Dut ağacına çıkmadan, oğlaklarla birlikte zıplamadan büyüyen o kadar çok çocuk var ki... İhmal

Amca'nın anlattığı bu masaldaki çocuk da böyle. Kırları, ağaçları düşlerinde görüp seviniyor: "O sabah da yine özlemleriyle dolu bir düşün içindeymiş çocuk. Var gücüyle tahta bir çite doğru koşuyormuş. Yaklaşmış, yaklaşmış, bir sıçrayışta çiti aşmış. Ve uçsuz bucaksız, evsiz ocaksız topraklarla karşılaşmış. Küçük çocuk yine koşmaya başlamış. Elinde de, kuyruğu taa uzaklardaki tepelere değen, bir sürü köşesi olan rengârenk bir uçurtma varmış. Koşmuş, koşmuş... Her adımda havaya savrulan topraklardan, dağ keçilerinin yol bellediği dar patikalardan, kıvrıla kıvrıla akan bir ırmağın üzerindeki sevimli köprüden geçmiş..."

Küçük çocuğu bu güzel rüyadan uyandığında bekleyen şey, büyük şehrin gürültüsü ve gri görünümlü binaları. Ne var ki, uyandığında karşılaştığı bir şey dünyaya bakışını değiştiriyor. Bu, penceresinin önünde bulunduğu ve arkadaş olduğu bir sıvacı. Büyük şehrin çok katlı apartmanlarından birinde, yerden metrelerce yüksek, bir pencerenin önündeki küçük çocukla sıvacının yaşadığı arkadaşlığın öyküsünü

okurken, bazen hüzünlenecek, bazen de kahkalar atacaksınız.



Gökhan Tok



Cahit Arf

biliminsanları 1910 - 1997



Türk matematikçi. Doktora yapmak için gittiği Almanya'da matematikçi Helmut Hasse ile birlikte önemli çalışmalar yaptı. Bu çalışmalar sonunda, matematikçi Hasse-Arf Kuramı'nı geliştirdi. "Arf değişmezi", "Arf halkaları" ve "Arf kapanışları" gibi kendi adıyla anılan matematiksel terimleri bilim dünyasına kazandırdı. TÜBİTAK'ın kuruluşunda önemli rol oynadı.



Feza Gürsey

biliminsanları 1921 - 1992



Türk kuramsal fizikçi. Matematiksel fizik ve yüksek enerji fiziği üzerine çalışmalar yaptı. Çalışmalarıyla 1968'de TÜBİTAK Bilim Ödülü, 1977'de Oppenheimer Ödülü, 1979'da Einstein Madalyası ve ilerleyen yıllarda çeşitli kurum ve kuruluşlardan ödüller ve onursal doktoralar kazandı.



İhsan Ketin

biliminsanları 1914 - 1995



Türk yerbilimci. Tüm Türkiye'de gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda ülkemizdeki deprem bölgelerini belirledi. Kuzey Anadolu Fayı'nın yapısını inceledi ve tanımladı. Anadolu'nun batıya kaydığını ortaya koyan da odur. Çalışmalarıyla yerbilim alanında birçok bilinmeyi aydınlatan Ketin, bu alanda başarılı öğrenciler de yetiştirdi.



Albert Einstein

biliminsanları 1879 - 1955



İnsanlık tarihinin en yaratıcı zekâlarından biri olan Alman asıllı ABD'li fizikçi. 20. yüzyılın başlarında geliştirdiği kuramlarıyla ilk kez kütleyle enerjinin eşdeğerliğini kanıtladı. Uzay, zaman ve kütleçekimi üzerine tümüyle yeni düşünme yolları önerdi. Işık ve kütleçekim için geliştirdiği özel ve genel görelilik kuramlarıyla, Newton'dan sonra fizikte yeni bir çağır açtı.



Thomas Alva Edison

biliminsanları 1847 - 1931



Birni aşkın buluş yapan ABD'li buluşçu. Elektrik ampulü, gramofon, film gösterme aygıtı gibi buluşlarıyla günlük yaşamda vazgeçilemeyen aletlerin babası oldu. İlk deneylerine on yaşında başlayan Edison, öldüğünde geriye bini aşkın buluş ve gözlemleriyle dolu 3400 not defteri bıraktı.



Gregor Johann Mendel

biliminsanları 1822 - 1884



Kalıtımbilimin öncüsü Avusturyalı botanikçi. Bitkiler üzerinde yaptığı çalışmalarda, bir türün özelliklerinin kalıtım yoluyla sonraki kuşaklara aktarıldığını buldu. Mendel'in öne sürdüğü ilkeler, 20. yüzyılın başlarında yapılan deneylerle doğrulandıktan sonra, kalıtım kuramının bütün canlılar için geçerliliği saptanarak, biyolojinin temel ilkelerinden biri haline geldi.



Marie Curie

biliminsanları 1867 - 1934



Radioaktivite üzerine yaptığı çalışmalarla iki kez Nobel Ödülü kazanan Polonya asıllı Fransız fizikçi. Uranyumla yaptığı deneyleri sonucu radyoaktiviteyi keşfetti. Toriyumun radyoaktif özelliğini buldu ve radyum elementini ayırttırdı. Çalışmalarıyla bir çığır açan Curie, Nobel Ödülü alan ilk kadın, bu ödülü iki kere alan ilk biliminsanı oldu.



Sigmund Freud

biliminsanları 1856 - 1939



Avusturyalı hekim. Psikiyatride "psikanaliz" adı verilen bir yöntem geliştirdi. Buna göre, ruhsal sorunların kaynağını, hastaların bastırıldıkları ve bilinçaltına ittikleri sorunlarda aradı. Hastaların bilinçaltındaki duygularını yüzeye çıkarmaya dayalı "psikoterapi" adı verilen bir yöntemle hastalarını iyileştirmeye çalıştı.



Louis Pasteur

biliminsanları 1822 - 1895



Fransız kimyacı ve biyolog. Fermentasyon üzerine çalıştığı sırada, mikropların kendiliğinden üremesinin söz konusu olmadığını gösterdi. Bazı içeceklerin uzun süre saklanmasını sağlamak üzere geliştirdiği yöntem "pastörizasyon" adıyla anılır. Şarbon aşısını keşfetti. Onu aslı üne kavuşturan kuduz aşısını bulması oldu.



Niels Bohr

biliminsanları 1885 - 1962



Danimarkalı fizikçi. Kuantum kuramını atom yapısının belirlenmesinde ilk kez uygulayarak, kendi adıyla anılan atom modelini oluşturdu. Kuantum fiziğinin gelişmesinde 50 yıla yakın bir süre öncü rolü oynadı. Ayrıca atom çekirdeğinin sıvı damlacığı modelini geliştirdi.



Alfred Wegener

biliminsanları 1880 - 1930



Alman meteorolog ve yerbilimci. Kıtaların kayması kuramını ortaya attı. Wegener, başlangıçta tüm kıtaların Pangea adında tek bir kıta olduğunu, sonradan parçalanıp dağlararak zamanla günümüzdeki yerlerine ulaştığını ileri sürdü. Kuzey Kutbu'nun araştırılmasına katkıları oldu.



Galileo Galilei

biliminsanları 1564 - 1642



İtalyan fizikçi, gökbilimci ve yazar. Bütün cisimlerin yere aynı hızda düştüğünü keşfetti, eylemsizlik ilkesini ilk kez formüle etti, sarkacın salınımlarındaki eşzamanlılığı saptadı. Teleskop kullanarak evreni gözlemleyen ilk kişi oldu. Dünya'nın Güneş çevresinde döndüğünü söyledi, ama İngizisyon'un baskısı altında bu görüşünü geri almak zorunda kaldı.



Isaac Newton

biliminsanları 1642 - 1727



İngiliz fizikçi, matematikçi, gökbilimci. Evrensel çekim yasasını keşfetti. Ağırlık dediğimiz şeyle, gök cisimleri arasındaki çekimin aynı şey olduğunu anladı. Mekanığın özünü oluşturan çalışmalar ve ışık üzerine deneyler yaptı. Leibnizle aynı zamanda diferansiyel hesabın temellerini attı.



Johannes Kepler

biliminsanları 1571 - 1630



Alman gökbilimci. Dünya'nın ve diğer gezegenlerin eliptik bir yörüngede Güneş'in çevresinde dönmeleriyle ilgili üç yasayı ortaya koydu. Copernicus'tan bu yana Dünya ve öteki gezegenlerin Güneş çevresinde dairesel yörüngelerde dolandıkları düşünülüyordu.



Wilhelm Conrad Röntgen

biliminsanları 1845 - 1923



Alman fizikçi. Modern fizik çağını başlatan ve tıpta çığır açan bir buluş olan X ışınlarını buldu. Röntgen, başlangıçta bu ışınların yapısını tam olarak anlayamadığı için onları, bilinmeyen anlamında "X" olarak adlandırdı. Kâğıt, tahta, alüminyum gibi opak maddelerin içinden geçebilen bu ışınlar, sonraları Röntgen ışınları olarak anılmaya başlandı.



Max Planck

biliminsanları 1858 - 1947



Alman kuramsal fizikçi. Kuantum kuramını geliştirdi. Termodinamik yasaları üzerine çalıştı. Kendi adıyla anılan Planck sabitini ve Planck ışıının yasasını buldu. Ortaya attığı kuantum kuramı, o güne değin bilinen fizik yasaları içinde devrimsel ve çığır açıcı nitelikteydi.



Margaret Mead

biliminsanları 1901 - 1978



ABD'li antropolog (insanbilimci). Okyanusya halklarıyla ilgili kültürel çalışmalarıyla adını duyurdu. Kadın hakları, çocuk yetiştirme, ahlak, nükleer silahlanma, ırklararası ilişkiler, uyuşturucu kullanımı, nüfus planlaması, dünyadaki açlık gibi birçok sorunu inceledi ve kültürel farklılıklar konusunda yeni fikirler geliştirdi.



Edwin Hubble

biliminsanları 1889 - 1953

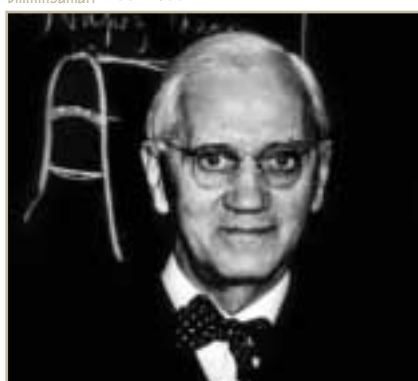


ABD'li astrofizikçi. Güneş Sistem'i'ni barındıran Samanyolu'ndan başka gökadalılar da bulunduğunu saptadı. Yaptığı gözlemler sonunda gökadalaları, aralarındaki uzaklıkla bağlantılı bir hızla birbirlerinden uzaklaştıklarını buldu. Bu, evrenin genişlemekte olduğunu düşüncesini destekleyen bir keşif oldu.



Alexander Fleming

biliminsanları 1881 - 1955



İskoç hekim. 1928 yılında, laboratuvarında bir tür bakteri üzerine çalışırken, kütür ortamında oluşan küf mantarının çevresindeki bakterilerin gelişemediğini gözlemledi. Bu küf mantarının bakterilerin çoğalmasını engelleyen bir madde salgıladığını saptayan Fleming, bu maddeye "penisilin" adını verdi. Böylece bakterilere karşı antibiyotik kullanımını başlattı.



Karl Werner Heisenberg

biliminsanları 1901 - 1976



Alman fizikçi ve felsefeci. 1925 yılında kuantum mekaniğinin matris biçimini geliştirdi. Bu buluşuyla Nobel ödülü kazanan fizikçi, asıl ününü 1927 yılında yayımladığı belirsizlik ilkesine borçludur. Ayrıca girdaplanmanın hidrodinamigi, atom çekirdeği, kozmik ışınlar ve temel parçacıklar gibi konularda önemli çalışmaları var.



Michael Faraday

biliminsanları 1791 - 1867



İngiliz fizikçi ve kimyacı. 19. yüzyılın en büyük bilimadamlarından biri olan Faraday, elektromanyetik indüklemeyi, manyetik alanın ışığın kutuplanma düzlemini döndürdüğünü buldu. Elektroliznin temel ilkelerini belirleyen de odur. Klor gazını sıvılaştırmayı ilk kez o başarmış, elektrik motorunu ve dinamoyu icat etmişti.



Blaise Pascal

biliminsanları 1623 - 1662

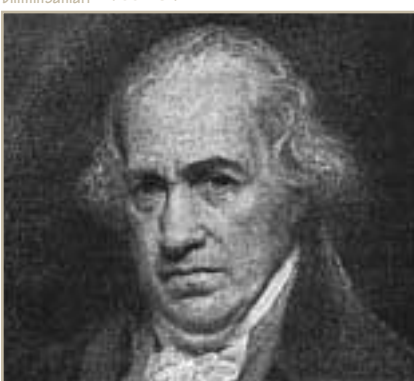


Fransız matematikçi, fizikçi ve felsefeci. Küçük makinesi sanayi devrimini başlatacak ve insanlık tarihinde yeni bir çığır açılacaktır. Watt ayrıca, güç ölçümünü standartlaştırmak amacıyla bir atın belli bir sürede yaptığı işi ölçerek "beygir gücü" adını verdiği bir güç birimi tanımladı.



James Watt

biliminsanları 1736 - 1819



İskoç bilimadamı ve buluşçu. Geliştirdiği buhar makinesi sanayi devrimini başlatacak ve insanlık tarihinde yeni bir çığır açılacaktır. Watt ayrıca, güç ölçümünü standartlaştırmak amacıyla bir atın belli bir sürede yaptığı işi ölçerek "beygir gücü" adını verdiği bir güç birimi tanımladı.



Alexander Graham Bell

biliminsanları 1847 - 1922



İskoç asıllı ABD'li buluşçu. Bell ailesi, yıllar boyunca güzel konuşma üzerine çalışmış bir aileydi. Bu ailenin bir üyesi olan Graham Bell de çalışmalarını sesin iletimi ve bu yolla iletişimi kurma üzerinde yoğunlaştırdı. Bunun sonucu olarak 1876'da telefonu icat etti. Graham Bell sayesinde hayatımıza giren telefon, çağımızın en önemli buluşlarından biri sayılıyor.



Guiglielmo Marconi

biliminsanları 1874 - 1937



İtalyan fizikçi ve buluşçu. İlk başarılı telsiz telgraf sistemini geliştirdi. Kısa dalga radyo iletişimi üzerine yaptığı çalışmalarla modern uzun erimli radyo yayıncılığının gelişmesini olanaklı kıldıığı için, radyonun babası olarak bilinir. Başka biliminsanlarının katkılarıyla geliştirilen radyo, televizyonun bulunuşuna dek en önemli kitle iletişim aracı olarak kaldı.



biliminsanı kimdir?

biliminsanları

Anlamak... Matematikçi Cahit Arf'a göre bilimin amacı budur. Dünya'yı, içinde yaşadığımız evreni, hatta yaşamı anlayabilmek için gereklidir bize bilim. Biliminsanlarıysa bize evrenimizi anlamak için yol gösteren kılavuzlardır. Biliminsanı, bir soruna çözüm bulmak için harekete geçirir. Engel tanımadan, bir zamanlar olanaksız denen şeyleri olanaklı kılmak için yeni yollar arayandır. İnsan, bildiği, tanıdığı şeyleri sever; bilmediği, anlayamadığı şeylerden korkar. Aklimız, korkularımıza karşı kullanacağımız en güçlü silahımızdır. Karşımıza çıkan sorunlara aklımızla çözüm yolları arar, zorlukları aklımızla aşmaya çalışırız. Kendimize neden, nasıl, ne zaman gibi sorular sormaya başladığımızda biz de biliminsanı olma yolundayız demektir. Çünkü bilim, biraz da doymak bilmez merak demek değil midir?



bilimin gücü

biliminsanları

Çevrenize şöyle bir bakın. Hızlı bir değişim göreceksiniz. Dünyamız babanızın çocukluğundaki dünya değil artık. Dedenizin dedesinin çocukluğundaki dünyaysa bambaşka bir yerdi. Çok değil, iki kuşak içinde dünyayı bu kadar değiştiren şey bilim ve teknikte yaşanan gelişmeler. Biliminsanları, yeni şeyler bulma uğraşlarını sürdürüyorlar. Çocuklarımızın ve torunlarımızın nasıl bir dünyada yaşayacağını gözünüzün önüne getirmeye çalışın. İşte bu değişim ve gelişim bilimin çeşitli alanlarında çalışmalarını sürdüren araştırmacılar ve biliminsanları sayesinde yaşanıyor. Yalnızca kullandığımız araçlarda değil, yaşam biçimimizde, hayata bakışımızdaki değişiklikler de bilimin bir sonucu. Yüzlerce yıl önce çocuklara masal diye anlatılan şeylerden çok daha renkli ve inanılmaz şeylere sahibiz artık. Bunlar bizim için son derece olağan şeyler hem de. Biliminsanlarının bize sunduğu bu renkli dünyanın masallardakinden daha güzel olması bilimin gücünü göstermiyor mu?