



# ne var ne yok



## Ayın Karanlık Yüzünü Gözlemek

Hilal evresindeyken Ay'ın karanlık yüzünün, silik de olsa görülebildiğine hiç dikkat etmiş miydiniz? Bu olayın nasıl gerçekleştiği, günümüzden yaklaşık 500 yıl kadar önce Leonardo Da Vinci tarafından açıklanmış. Hem Dünya hem de Ay, Güneş ışığını yansıtır. Her 29,5 Dünya gününde bir, Ay'ın karanlık yüzünde Güneş battığında, Dünya'dan Ay'ın karanlıkta kalan bölümüne yansıyan Güneş ışığı sayesinde bu bölgeleri de görebiliriz. Araştırmacılara göre, Mayıs ayı, hilal evresindeyken Ay'ın karanlık yüzünü en iyi gözlemleyebileceğimiz zamanlardan biri.

Son yıllarda araştırmacılar, küresel ısınma konusundaki çalışmalarda, Dünya'nın ne kadar Güneş ışığı yansıttığını da dikkate alıyorlar. Bu yansımanın mevsimlere göre değişkenlik gösterdiğini; Nisan ve Mayıs aylarında da ortalamadan % 10 daha fazla olduğunu bulmuşlar.

## Denizlerdeki Plastik Atıklar

İngiliz Antarktika Araştırmaları'ndan uzmanlar, Antarktika'nın, yabancı canlı türlerinin istilasına uğrama tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu açıkladılar. Çeşitli yollarla yaşam alanlarından uzağa taşınan canlı türleri, kimi zaman ulaştıkları yeni yerlerde kontrolsüz bir biçimde çoğalarak o yerin gerçek sakinlerinin yaşamı için tehlike oluşturuyorlar. İşte bu yerlerden biri de Antarktika. Özellikle, denizlerdeki bazı solucanlar ve yumuşakçalar gibi canlılar, plastik maddelere tutunarak kolaylıkla çok uzaklara taşınabiliyorlar. Bunlar normalde, denizlerdeki volkanik taşlara ya da ağaç parçalarına tutunarak kısa yolculuklar yapan ve yeni bölgelerde koloniler kuran canlılar. Ancak, denizlerdeki plastik atıklar, onlara daha çekici geliyor. Denizlerde yüzen plastik atıklar, bu canlıların doğal yaşam alanlarından çok daha uzağa taşınmasına neden oluyor. Uzmanlar, Antarktika'ya gelebilecek yabancı canlı türlerinin, sıcaklıkların artması nedeniyle zaten zor durumda olan Antarktika'ya özgü bazı canlıların yaşamını tehlikeye sokacağını belirtiyorlar.



# Uluslararası Uzay İstasyonu Büyüyor

Geçtiğimiz ay, Atlantis Uzay Mekiği'yle Uluslararası Uzay İstasyonu'na giden astronotlar, uzay istasyonuna S-o (S-sıfır) olarak adlandırılan yeni bir giriş eklediler. Bunun öyle kolay bir iş olmadığını hemen belirtelim. Girişi eklemek için, astronotların dört uzun "uzay yürüyüşü" yapmaları gerekti. İkili gruplar halinde uzay istasyonunun dışına çıkararak çalıştılar. Tıpkı yeryüzündeki yapı işçileri gibi çalışarak, yapı elemanlarını birleştirdiler ve kabloları döşediler. Uzay yürüyüşlerinin her biri, planlandığı gibi 6,5 saat sürdü. Bu işler sırasında, astronotların ve yeni girişin hareket ettirilmesinde uzay istasyonunun ve mekiğin robot kollarından yararlanıldı.



S-o'nun üzerinde bir ray bulunuyor. Bu rayın üzerindeyse, "Mobile Transporter" adlı bir taşıyıcı araç var. Gelecek uzay seferlerinde girişe yeni parçalar eklenince, bu araç ray üzerinde 90 metrelik bir yol boyunca ileri-geri hareket edebilecek. Araç, uzay istasyonunun robot kolunun hareketini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.

## Mercanlar Can Çekişiyor

Dünyanın en büyük mercan kayalığı olan Avustralya'daki Great Barrier, son dört yılda ikinci kez beyazlanıyor. Araştırmacılar, bu durumun salgın hastalık gibi Pasifik Okyanusu'nun güneyinde bulunan mercan adalarına da yayıldığını belirtiyorlar. Beyazlanma, yüksek deniz sıcaklıklarının mercanlara rengini veren suyunun olumsuz etkilemesinden kaynaklanıyor. Bu durum, genellikle havalar soğuyunca normale dönüyor. Ancak, su sıcaklığı suyunun dayanamayacağı kadar aşırı artarsa, suyunun ölüyor. Bu, mercanların da ölmesi anlamına geliyor; bu durumda mercan kayalıkları parçalanmaya başlıyor.

Araştırma raporlarına göre, Great Barrier'in yanı sıra, Güney Pasifik'teki Tahiti, Cook Adaları, Yeni Kaledonya ve Fiji'de de mercan kayalıklarının renginin açılmaya ve mercanların ölmeye başladıkları gözlenmiş. Ancak, bu yıkımın nerelere kadar yayıldığının tam olarak anlaşılabilmesi uzun sürecek.

Mercan kayalıkları ve onlarla ilişkili olan denizçayırı ekosistemleri, biyolojik çeşitlilik bakımından



dünyanın en zengin yaşam alanları. Mercan kayalıkları, bulundukları ülkelerin ekonomileri açısından da büyük önem taşıyorlar. Mercanlar, yeni ilaçların geliştirilmesi için hammadde sağlıyor, kıyı bölgeleri fırtınalardan koruyorlar.



## Su Kıtlığı Kapıda

Avustralya'nın Melbourne kentinde yapılan uluslararası bir çevre konferansında uzmanlar, önümüzdeki 50 yıl içinde, dünyanın belki de en büyük sorununun temiz su kıtlığı olacağını açıkladılar. Araştırmalara göre, gelecek 50 yılda insan nüfusu artmasa bile, su, enerji ve hammaddelere olan gereksinimimiz bugünkünün iki katına çıkacak. Bugün bile dünya nüfusunun temiz su, temel barınma ve yeterli beslenme gibi olanaklara erişiminin kısıtlı olduğu ortada.

Uzmanlar, özellikle kentlerdeki su tüketiminin acilen yeniden gözden geçirilerek kentlerde su tasarrufuna gidilmesi gerektiğini belirtiyorlar. Örneğin, kentlerdeki parkların ve yeşil alanların sulanması için hemen her yerde temiz su kullanılıyor. Uzmanlar, sulama için temiz su yerine, atık sulardan geri kazanılmış suyun kullanılabileceğini belirtiyorlar.



## Yuri Gecesi Kutlandı



12 Nisan gecesi dünyanın dört bir yanında insanlar, insanoğlunun uzayı keşfini ve Yuri Gagarin'in uzaya gidişinin 41. yıldönümünü çeşitli gösteriler, müzik ve danslarla kutladılar. Yuri Gecesi, İstanbul ve Ankara'da da kutlandı. 12

Nisan 1961 günü, Vostok Uzay Aracıyla uzaya giden Yuri Gagarin, Dünya'ya uzaydan bakma şansına sahip olan ilk insandı.

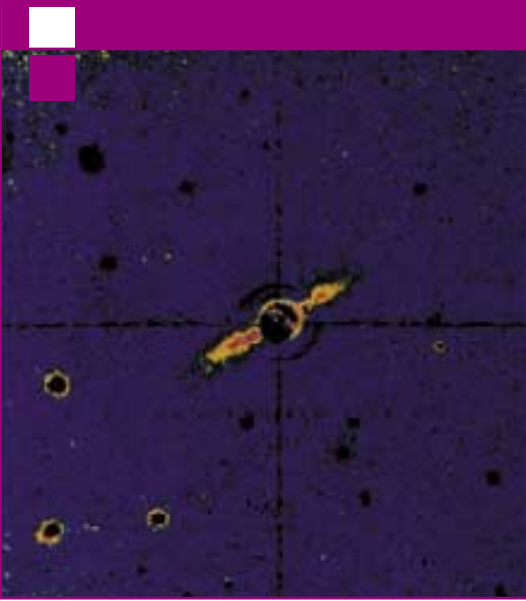
Yuri Gecesi'nin düzenleniş amacı, dünyanın dört bir yanından genç insanları bir araya getirerek onlara uzayın ve Dünya'nın güzelliklerini anımsatmak. Çünkü, Yuri Gagarin'in uzaydan Dünya'ya baktığında gördüğü, ülkelerin sınırlarını belirleyen çizgiler, insanlar arasındaki çatışmalar, başarılar ya da başarısızlıklar değildi. Yuri Gagarin uzaydan Dünya'ya baktığında, olağanüstü güzellikte bir gezegen görmüştü. İşte, Yuri Gecesi kutlamalarının bir amacı da, insanlara evimiz Dünya için neler yapılabileceğini bir kez daha düşünme olanağı vermek.



## Bilim Şenliği

11-26 Mayıs tarihlerinde, İstanbul'daki Deneme Bilim Merkezi'nde bir bilim şenliği yapılacak. Bu yıl altıncısı düzenlenen şenliğin konusu, "Uzay Çağına Girerken". Şenlik süresince Deneme Bilim Merkezi'nde uzay ve bilim konulu sergilerle, uzay konulu paneller, seminerler ve video gösterileri düzenlenecek.

Şenlikte ilköğretim öğrencilerine yönelik, uzay konulu bir bilim yarışması da düzenleniyor.



## Kardeş Güneş Sistemi

Hawaii'deki Keck Gözlemevi'nden gökbilimciler, bizimkine çok benzeyen yeni bir Güneş Sistemi keşfettiler. Bizden 63 ışık yılı uzaktaki "Beta Pictoris" yıldızının daha oluşumunun ilk aşamalarında olduğu belirtildi.

Son yıllarda gökbilimciler, Güneş Sistemimizin dışında yaklaşık 100 kadar gezegen keşfettiler. Ancak, bu gezegenlerin bulunduğu sistemlerin bizim Güneş Sistemi'mizden çok farklı olduğu anlaşılmıştı.

Aslı Zülâl

## Define Avı

### Bilgi Definesi Ertuğrul Gazi İlköğretim Okulu'nun Oldu



Size bundan iki ay önce bir çağrıda bulunmuş, haydi okullar Define Avı'na demiştik. Bu çağrıya yoğun bir ilgi gösterdiniz, öyle ki, Türkiye'nin çeşitli illerinden ilköğretim okulları bu heyecanı yaşamak için adeta yarıştılar. Sonuçta, 172 hayvan dostu çocuk, 27 Nisan'da, Ankara Hayvanat Bahçesi'nde buluştular. Define Avı'nın şifrelerini çözerken çok eğlenen çocuklar, hayvanları yakından görmenin ve onların daha özgür

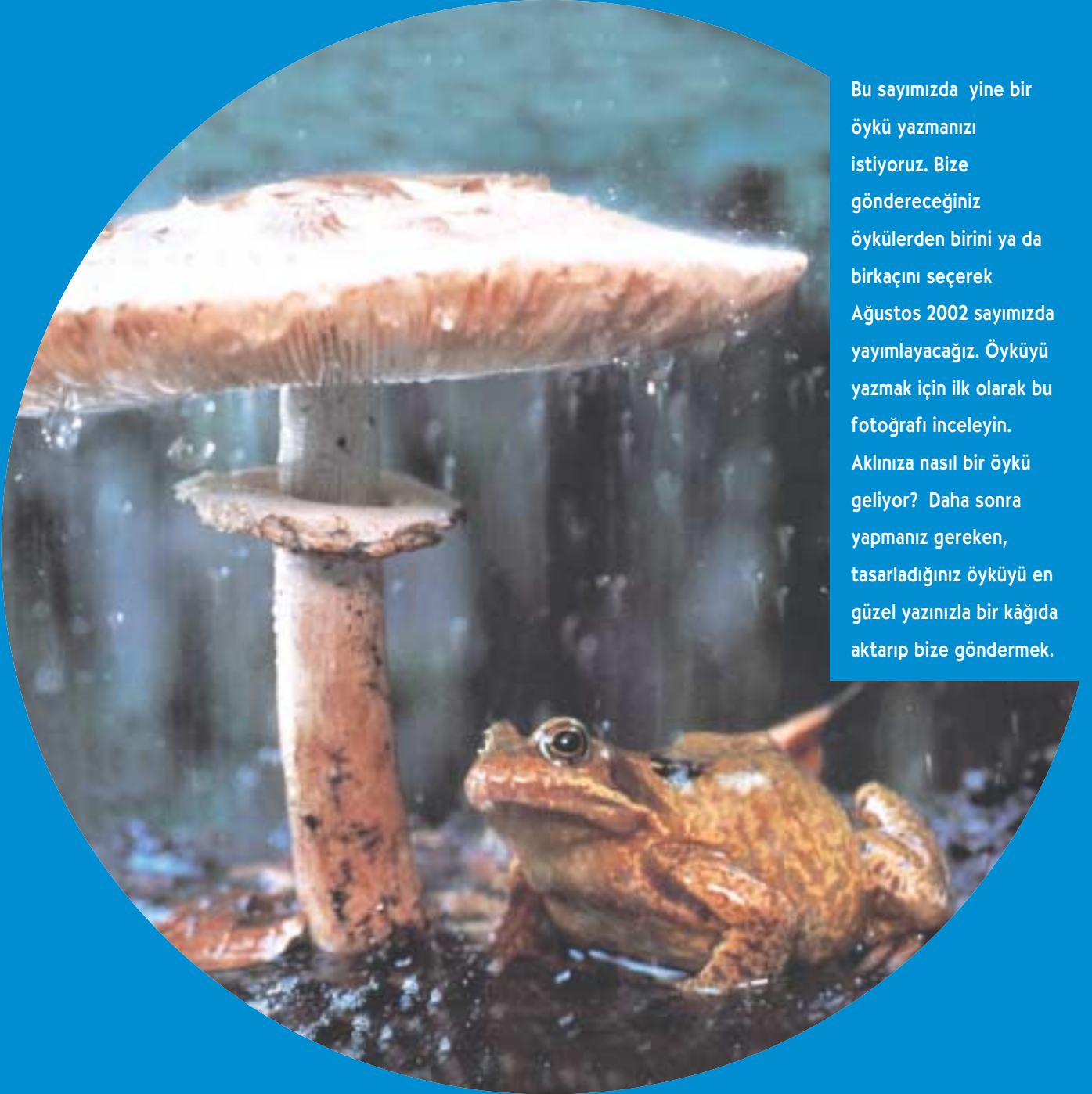
bir ortamda yaşayabilmelerine biraz da olsa katkıda bulunabilmenin mutluluğuyla zevkli bir gün geçirdiler.

43 ilköğretim okulunun katıldığı define avında birinci, Ertuğrul Gazi İlköğretim Okulu (Ankara); ikinci, Özel Utku İlköğretim Okulu (Zonguldak); üçüncü, Rauf Orbay İlköğretim Okulu (Ankara); dördüncü, 14 Eylül İlköğretim Okulu (Bursa) ve beşinci, Kurtuluş İlköğretim Okulu (Ankara) oldu.

Yarışma sonucunda birinci olan takım, olağanüstü bir defineye, bilgi definesine kavuştu: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplarından doğal yaşamı ve hayvan davranışlarını konu alan onlarca kitap onların oldu.

Birinci gelen takımdaki Alican, Kübra, Burak ve Beril şifreler arasında en çok "tilki" de zorlandıklarını, en kolay çözdükleri şifreninse "kelaynak" olduğunu söylediler. Ayrıca onlar da, diğer katılımcılar gibi, hayvanlar için bir şeyler yapmanın çok zevkli ve mutluluk verici olduğunu söylüyorlar. Bizler de o gün hem çok eğlendik, hem de mutlu olduk; Define Avı'na ve İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ne gösterdiğiniz ilgi bizleri çok umutlandırdı. Sizlerin bu konuya duyarlılığınız sayesinde, sincap, fil, şempanze, suaygırı belki birkaç yıl içinde daha özgür ortamlarda yaşayabilecek.

Caner Cerci İbrahim Bildik



Bu sayımızda yine bir öykü yazmanızı istiyoruz. Bize göndereceğiniz öykülerden birini ya da birkaçını seçerek Ağustos 2002 sayımızda yayımlayacağız. Öyküyü yazmak için ilk olarak bu fotoğrafı inceleyin. Aklınıza nasıl bir öykü geliyor? Daha sonra yapmanız gereken, tasarladığınız öyküyü en güzel yazınızla bir kâğıda aktarıp bize göndermek.



# Öyküleriniz Şiirleriniz



## Kitabımla Yolculuk

Bir gün çok güzel bir ormana gitmiştik. Hava harikaydı. Eğlenceli bir gün olacak gibi gözüküyordu. Yanıma kitabımı, oyuncaklarımı ve eğlenceli zaman geçirmeme yarayacak başka malzemeleri de almıştım. Kitabım dinazorlarla ilgiliydi. Onların dünyası o kadar ilginçti ki! Düşünsenize, 230-225 milyon yıl önce yeryüzünde yaşarlarmış. Triyas, Jura, Tebeşir dönemlerinde dünyanın her yanına yayılmışlar. 65 milyon yıl önce de yok olmuşlar. Bunları okurken o kadar zevk alıyordum ki.

Ormana gidip arkadaşlarımla eğlendikten sonra biraz kitap okumaya karar verdim. Bu süreyi mutlaka değerlendirmeliydim. Ağaca yaslandım ve kitabımı okumaya başladım. O kadar büyük bir heyecanla okuyordum ki, birdenbire onların dünyasında buldum kendimi. Bir dinazor bana bakıyor, zevkle beni izliyordu. Ben de onunla birlikte kitap okuyordum. Dinazor, kendi yaşamının yazıldığı bu kitabı çok beğenmişe benziyordu. Sürekli onunla konuşuyor, eski çağların ormanlarında geziniyordum. Kitabım hâlâ elimde açık duruyordu. Ayrıca, orada dinazor arkadaşlarımdan çok şey öğrenmiştim. Birdenbire kitabım elimden düştü ve kapandı. O anda kendimi tekrar kitap okuma konumunda buldum. Çok şaşırtıcı bir yolculuktu. Kitapların değerini çok iyi anlamıştım. Artık kitaplar benim için çok değerliydi. Öyle bir yolculuğa çıkıyordum ki, bunu ancak kitaplar yapabiliirdi.

Zeynep Türkmen

Durugöl İÖÖ/7-A/Ordu

## Arkadaşım Dino

Dinazorlarla ilgili kitabımı okuyordum. Ablamın sesiyle irkildim. "Sen ne yaptın?" "Ne yapmışım?" "Çerçevemi kırmışsın." "Ben mi?" "Evet, sen. Derhal odamdan çık!" Kapıyı çarparak çıktım. Büyük meşe ağacına yaslanıp ağladım. Sonra tekrar kitabımı okumaya başladım. Birden bir esinti hissettim. Sağıma döndüğümde bir çığlık attım. Kocaman bir dinazor bana bakıyordu. Bir an beni yiyecek sandım; ama hatırladım: O, otçul bir dinazordu ve gülümsüyordu. Beni yuvasına götürdü, 1, 2, 3, 4, ... tam 8 yavrusu vardı. Bir an dengemi kaybedip kırılmamış 9. yumurtanın üzerine düştüm. Çat!.. Kırıldı. Kocaman dinazor ve ben

yumurtaya bakıyorduk. İçinden 9. yavru da çıktı. Dinazor beni yalamaya başladı. O sırada karşımda ablamı gördüm. Çerçeveyi benim kırmadığımı anlamıştı. Biliyorum, kalbini kırmadığım sürece ablam beni hep sevecek!...

Cemre Naz Kutluata

Türkiye Noterler Birliği İÖÖ/6-A/Çayyolu/Ankara

## Garip Bir Öykü

Ben bir papağanım. Biliyorum, bana inanmayacaksınız; ama dinleyin. Bir gün küçük bir kız benim oturduğum dalın altında dinazorlarla ilgili bir kitap okuyordu. Birden kitabın içinden bir dinazor çıktı; ama küçük kız okuduğu kitaba o kadar dalmıştı ki, onu farkedemedi. Dinazor bana baktı. Çok korkmuştum, beni yiyecek sandım; ama yemedi. Benimle konuştu, adımı sordu, kendi adını söyledi. Çok iyi arkadaş olmuştuk. Bu arada küçük kız da kitabı bitirmek üzereydi. Dinazor, "üzgünüm, ama gitmem gerek" dedi. "Eğer gidemezsem ve küçük kız kitabı kapatırsa sonsuza dek burada kalırım. Ama ben buraya ait değilim." Vedalaştık ve dinazor son dakikada kitabın sayfalarının arasına kaydı. İşte böyle. Çok garip değil mi?

Alican Göktürk

Özel Işık İÖÖ/5-A/İstanbul

## Yaşamımın Tatlı Rüyası

Bir cuma günü öğle zamanı, papatyalarla dolu bahçemizin tek ağacı olan erik ağacına dayanmış, keyifli keyifli "Kaybolan İpucu" adlı dergimi okuyordum. Dinazorlardan biri çok ilgimi çekti. Bir sayfa büyüklüğündeki resmi incelerken, hem çok okumak, hem sıcak hem de kuş seslerinin etkisiyle uyuyup kalmışım. Rüyamda papatyalar arasında, bir elimde dergim, öteki elimde oyuncak dinazorumla yuvarlanıyordum. Bir anda gözlerimin önünde tatlı mı tatlı bir dinazor gördüm. Önce korktum; ama sevimliliğini de gözden kaçırmadım. Elimdeki oyuncak dinazoru görünce "bana ver" dercesine inliyor, tatlı tatlı bakıyordu. Hemen oyuncakımı ona armağan ettim. Buna çok sevindiğini davranışından anlamıştım. Çünkü bir papatya kopardı, onu öptü ve dergimin arasına koydu. Herhalde bir teşekkür göstergesiydi bu. Çok mutlu oldum. Annemin "Sevim!" diye bağırmasıyla uyandım. Dergimin içinde bir papatya duruyordu. Ama oyuncakım yanımdaydı. Benim için bir mucizeydi bu. O günden sonra her gece o oyuncakımla uyur oldum. Belki aynı rüyayı bir daha görürüm diye.

Sevim Aktaş

Gülstan İÖÖ/7-C/İsparta

## Korkuyu Yenmek İçin

Bir gün küçük bir kız dinazorlarla ilgili bir kitap okuyormuş. Birdenbire yanında dinazor gördüğünü sanmış. Çok korkmuş. Şarkı söylemiş. Korkusu geçmiş. Bir de bakmış ki dinazor minozor yok olmuş.

Eren Bozbağ

Açı İÖÖ/1-A/İstanbul

# Ne Büyük

# Rastlantı!

Sizce sınıfınızdaki iki arkadaşınızın doğum günlerinin aynı olma olasılığı nedir? Peki, ya sizin herhangi bir arkadaşınızla aynı gün doğmuş olma olasılığınız? Hepimiz doğum günlerini severiz; hele bir de yakın arkadaşlarımızla aynı gün kutlayabiliyorsak...

Sınıf arkadaşlarınızın aynı gün doğma olasılıklarını hiç düşündünüz mü? Daha önceden düşünmediyseniz de, şimdi başlayabilirsiniz. Aklınıza ilk gelen yöntem, bir yılda 365 gün olduğuna göre, iki çocuğun doğum günlerinin aynı olma olasılığının % 50 olması için, yaklaşık 180 çocuğa gerek vardır şeklinde mi? Ne yazık ki, bu pek doğru bir hesaplama yöntemi değil.

Eğer dört çocuk için bu hesaplamayı yapıyorsak, çarpmayı biraz daha genişletip  $364/365 \times 363/365 \times 362/365$  yazmamız gerekir. Eğer sınıfta 23 arkadaşınız varsa, herhangi ikisinin doğum günlerinin aynı olma olasılığı, bu hesaplama yöntemine göre % 50'den fazla olacaktır.

Kendi sınıfınızda da böyle bir çalışma yapabilirsiniz. Eğer sınıfta 23'ten fazla arkadaşınız varsa doğum günlerinin çakışma olasılığı da bir önceki örneğe göre yüksek olacaktır. Gerçekte, doğum günleri yıl boyunca düzgün dağılım göstermediği için, bu çalışmayı 20'den az çocukla yapsanız bile aynı gün doğanlara rastlama olasılığınız vardır.



Öncelikle sınıfta yalnızca iki çocuk olduğunu düşünelim. Diyelim ki, İrem'in doğum günü 30 Kasım. Acaba Onur'un doğum günü İrem'inkinden farklı mı? 365 günden birinin İrem'in doğum günü olduğunu bildiğimiz için, elimizde ondan farklı 364 gün kalmış olur. Eğer Onur'un doğum günü, İrem'inkinden farklıysa, geriye kalan 364 günden birine denk geliyordur. Bu da 365 gün içinde 364 günden biri anlamına gelir ve  $364/365$  şeklinde gösterilebilir.

Şimdi sınıfa Barış'ın da katıldığını düşünelim. 365 günden biri İrem'in, biri de Onur'un doğum günü olduğu için artık elimizde 363 gün kaldı. Barış'ın doğum gününün diğer ikisinininkinden farklı olma olasılığıysa  $363/365$ 'tir. Her üç doğum gününün birbirinden farklı olma olasılığıysa  $364/365 \times 363/365$ .

Belki de bugüne kadar hiç sizinle aynı gün doğan bir arkadaşınız olmadı. Zaten olasılık da, "bir durumun olabilirliğinin olması ama, yine de olacağının kesin olmaması" durumudur! Bir başka deyişle, iki kişinin doğum gününün aynı olma olasılığı % 50 ise, olmama olasılığı da % 50. 23 kişilik sınıfta herhangi iki kişinin aynı günde doğma olasılığı % 50. Ancak, sizinle bir başka öğrencinin aynı günde doğma olasılığı daha düşük. Bu olasılığın gerçekleşmesi için sınıfta 250 kadar öğrenci bulunması gerekiyor. Bu sayıyı bulmanın yoluysa biraz farklı...

Elif Yılmaz



# Karadelikler

**Evrendeki en gizemli nesne nedir? Bu soruya pek çoğumuz hiç düşünmeden aynı yanıtı veririz: Karadelikler! Bu gök cisimleri, belki biraz da adlarından dolayı olsa gerek, çok ilgi çekiyorlar. Üstelik gökbilimcilere göre Güneş, Ay ve yıldızlar kadar gerçekler. Karadelikler, doğrudan gözlenemeseler de onlar hakkında birçok şey biliyoruz. Bu gök cisimlerinin, sanki bilimkurgu romanlarından fırlamışlar gibi, çok ilginç özellikleri var.**

Karadeliklerin var olabileceği düşüncesi, 200 yıldan daha eskiye gider. 1874'te, bir İngiliz din adamı John Michell, kütleçekiminin ışık üzerinde etkisinin olup olamayacağını merak ediyordu. Ona göre, bazı yıldızlar o kadar büyük ve buna bağlı olarak da o kadar büyük kütleli olabilirdi ki, ışık bile onlardan kaçamazdı. John Michell'e göre, 500 güneş çaplı bir yıldız, ışığın kaçmasını engelleyecek kadar güçlü bir kütleçekimine sahip olabilirdi. Ne var ki, bu kadar büyük bir yıldız gerçekte varolamazdı.

Bundan birkaç yıl sonra, ünlü Fransız matematikçi Pierre Simon de Laplace, aynı kaniya vardı. Michell ve Laplace'ın kaynakları, hiç kuşkusuz, Isaac Newton'un çalışmalarıydı. Newton, cisimlerin yere düşmesinin nedeninin, bu cisimlerin üzerinde etki eden ve kütleçekimi olarak tanımlanan, görünmez bir kuvvet olduğunu açıklamıştı. Newton'un, ağaçtan yere düşen bir elmayı izledikten sonra bu kaniya vardığı söylenir.

Newton, kütleçekimini keşfetmekle kalmamış, iki cisim arasındaki uzaklık arttıkça aralarındaki

kütleçekim kuvvetinin azaldığını da keşfetmişti. İki cisim arasındaki uzaklık iki katına çıktığında, kütleçekimi dörtte birine iniyordu. Ayrıca, Newton'un farkettiği bir başka gerçek de, kütlesi olan her cismin bir kütleçekiminin olduğu, yani bir başka cismi çektiğiydi. Kütleçekiminin keşfedilmesi, bilimadamlarının yıldızların ve gezegenlerin hareketlerini anlamasını sağladı.

Bir cismin kütleçekiminin büyüklüğünün, kütle ve uzaklığa bağlı olduğunu biliyoruz. Ancak, uzaklığı hesaplarken, cismin kütle merkezine olan uzaklığını ele almak gerekiyor. Dünya gibi küresel cisimlerde bu, tam merkezdedir. Biz gezegenimizin yüzeyinde durduğumuza göre, Dünya'nın kütle merkezine olan uzaklığımız onun yarıçapı kadardır.

Dünya'nın yerçekim kuvveti dev yıldızlarıyla karşılaştırılmaz; ancak, onun çekiminden kurtulup uzaya gidebilmek için bile epeyce enerji harcamamız gerekir. Olduğunuz yerde zıpladığınızda, ne kadar yükselebildiğinize dikkat ettiniz mi? Bir



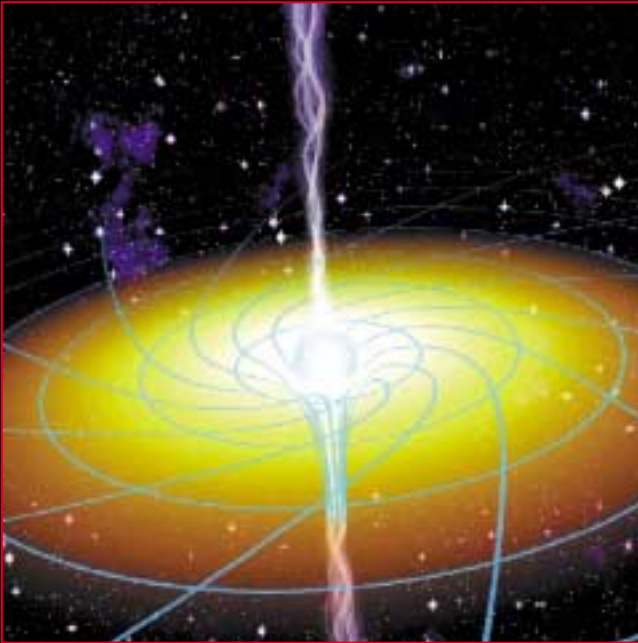
metre, belki yarım metre bile değil. Bütün gücünüzü kullansanız bile çok da fazla değişmez bu.

Eğer bir cismin kütleçekiminden kurtulmak istiyorsanız, bu cismin kütleçekiminin büyüklüğüne bağlı olarak belli bir hızla zıplamanız gerekir. Örneğin, Dünya'nın kütleçekiminden kurtulup uzaya gitmek isterseniz, zıpladığınızda hızınızın saatte yaklaşık 40.000 km olması gerekir.

## Yıldızdan Karadeliğe

Bir yıldız evriminden söz edilirken, onun da bizler gibi doğduğu, geliştiği ve öldüğü anlatılır. Yıldızlar, büyük oranda hidrojen den oluşmuş evrendeki gazın ürünüdür. Yıldızlar, evrende bu gazın yoğun olarak bulunduğu ve bulutsu adı verilen yerlerde doğarlar. Bulutsulardaki gazın bir araya gelip yıldızları oluşturmasındaki etken de kütleçekimdir. Giderek sıkışan gazın en yoğun yeri olan çekirdeği, sıkışmaya bağlı olarak zamanla ısınır. Sıcaklık yaklaşık 10 milyon dereceye ulaştığında, hidrojen atomları birleşerek helyuma dönüşmeye başlar ve bu sırada bir yan ürün olarak çok miktarda enerji ortaya çıkar. Bu enerji, kütleçekiminin ters yönünde bir kuvvet uygular ve yıldız daha fazla çökmekten kurtulur.

Bu aşamada, yıldız doğmuş kabul edilir. Ortalama bir yıldız, milyarlarca yıl bu aşamada kalır; yani yaşar. Yıldızın yakıtı azaldığında, merkezinde de önemli miktarda çekirdek tepkimeleriyle meydana gelmiş



madde oluşmuştur. Bu madde, yıldızın büyüklüğüne bağlı olarak demir ve ondan hafif elementleri içerebilir. Yıldız, yakıtını tüketmeden önce, merkezindeki basınç ve sıcaklık arttığı için şişmeye



başlar. Yıldızın dış katmanları uzaya doğru itilir ve çapı önceki çapının yüz katından fazla artar. Yaşamlarının bu son aşamasındaki yıldızlara kırmızı dev denir. Genişledikçe yüzeyleri soğuyan yıldızlar, gerçekten de kırmızı görünür. Yıldızın yakıtı tükendiğinde, artık çekirdekteki enerji kaynağı da tükenmiş olur. Yıldız, artık kütleçekimini dengeleyen bir kuvvet olmadığından aniden çöker. Bu sırada, dış katmanlardaki maddenin bir bölümünü uzaya savurur. (Çok büyük kütleli yıldızlarda, bu olay çok güçlü bir patlamayla gerçekleşir ve yıldız bir süpernova olur.) Artık yıldız ölmüştür. Ancak, bizim asıl ilgimizi çeken bundan sonra neler olacağı. Aslında bundan sonra neler olacağı en baştan bellidir. Çünkü, ne olacağını yıldızın kütlesi belirler.

Eğer bu yıldız bizim Güneş'imiz gibi küçük kütleli bir yıldızsa, yıldızın sonu bir beyaz cüce olmaktır. Bir beyaz cücenin bir çay kaşığı kadar tonlarca kütleyle sahiptir. Yıldızın, tepkimelerin meydana geldiği çekirdeği, 1,4 güneş kütlesinden fazlaysa, madde sadece nötronlardan oluşmuş bir nötron yıldızına dönüşür. Nötron yıldızı o kadar sıkıştırılmış ki, atomları oluşturan elektron ve protonlar da birleşerek nötronlara dönüşürler. Bu aşamada birbirleriyle omuz omuza duran nötronlar, kütleçekimine karşı koyabilirler. Bir nötron yıldızından bir toplu iğne başı kadar madde alabilseydiniz, bunun kütlesi Dünya'nın en büyük tankerinin iki katına yakın olurdu. Yani, yaklaşık bir milyon ton!

Bir nötron yıldızını oluşturan nötronların, kütleçekimine karşı koyabildiklerini söylemiştik. Ancak, bunun da bir sınırı var. Yani, kütleçekimi her zaman galip geliyor. Yeter ki yeterince madde bulunsun. Yıldızdan geriye kalan maddenin kütlesi üç güneş kütlesini aştığında, nötronlar da artık bu kuvvete karşı koyamıyorlar. Artık kütleçekimi zaferi elde ediyor ve madde evrendeki bilinen en gizemli ve karanlık gökcismine, yani bir karadeliğe dönüşüyor.

Gökyüzündeki birçok yıldız, Güneş gibi tek başına değildir. İkili ya da daha çok yıldızdan oluşan yıldız sistemleri bulunur. Bu yıldızlar, ortak bir kütle merkezinin çevresinde, bir başka deyişle birbirlerinin çevresinde dolanırlar. İkili sistemlerde, iki yıldız yerine bir yıldız ve bir beyaz cüce, nötron yıldızı ya da bir karadeliğ olabilir. Eğer sistemdeki karadeliğ, yıldızın yakın bir konumda yer alırsa, yıldızdan karadeliğe madde akışı olur. Yıldızdan kopan madde, karadeliğin içine düşmeden önce onun etrafında dönmeye başlar. Karadeliğe yaklaşan madde giderek hızlanır ve onun içine düşmeden önce çok ısınır. Bunun sonucunda bu maddenin bulunduğu yerden, yani karadeliğin çok yakınından güçlü bir ışıma yayılır. Bunun bir örneğini, Kuğu Takımyıldızı'ndaki Cygnus X-1 sisteminde görüyoruz.

Karadeliğlerin, gökadalara oluşumunda rol oynadıkları düşünülüyor. Birçok gökadanın merkezinde çok büyük kütleli karadeliğ bulunuyor. Gökadamız Samanyolu'nun merkezindeki karadeliğin kütlesi yaklaşık 2,5 milyon güneş kütlesi kadar. İnanılmaz geliyorsa, bir de yakınımızdaki gökadalardan biri olan dev gökada M87'nin merkezindeki karadeliğe bakın. Bu gökadanın merkezindeki karadeliğ üç milyar güneş kütlesinde!

### Küçük Devler

Kütleçekiminin kütle merkezinden uzaklaştıkça azaldığını söylemiştik. O halde, bir gökcismi çöktükçe yüzeyindeki kütleçekimi artar. Cisim ne kadar küçülürse yüzeyi merkeze o kadar yaklaşır. Bu da bir cismin, bu gökcisminin kütleçekiminden kurtulması için gereken hızın artmasını gerektirir.

Güneş'in kütleçekiminden kurtulmak için gereken kaçış hızı, yüzeyinde saniyede 620 km'dir. Güneş'in çapını öncekinin yarısı kadar olacak şekilde sıkıştırırsanız, kütlesi artmadığı halde yüzeyindeki kütleçekimi öncekinden % 40 fazla olacaktır. Güneş'in çapını Dünya'nın çapıyla eşit büyüklüğe getirirseniz, kaçış hızı saniyede 6500 km'ye çıkar. Gerçekte kütlesi yeterli değil, ama bir an için Güneş'in nötron yıldızına dönüştüğünü düşünelim. Bu durumda, kaçış hızı ışık hızının (saniyede 300.000 km) yarısından fazla olur.

Bir cisim öyle bir sıkıştırılabilir ki, ondan kaçmak için gereken hız, ışık hızından fazla olsun. Burada, bir sorunla karşılaşyoruz. Fizik kuralları gereği, hiçbir şey ışık hızından daha hızlı gidemez. Bu da, böyle bir cisimden hiçbir şeyin, hatta ışığın bile kaçamayacağı anlamına gelir. Gerçekte, bir yıldızın karadeliğ olabilmesi için, yıldız öldükten sonra geriye kalan maddenin en azından

3 güneş kütlesinde olması gerekiyor. Beyaz cüce, nötron yıldızı ya da karadeliğ olsun, bize en olağanüstü gelen şey, nasıl olup da maddenin bu kadar sıkışabildiği. Eğer Dünya'yı yeterince sıkıştırabilseydik, 1 santimetreden daha küçük çaplı bir karadeliğ olurdu. Üstelik bu da onun çapı değil, "olay ufku" olacaktı.

Olay ufku, içine düşen hiçbir şeyin kaçamayacağı bölgenin adı. Daha iyi anlamak için, bir karadeliğe doğru düşen bir cisim düşünün. Bu cisim, olay ufkuna geldiğinde, buradaki kütleçekimi ancak ışık hızıyla giden bir cismin kaçabilmesine olanak tanır. Olay ufku geçildiğindeyse, ışık hızından daha hızlı hareket edilemeyeceğinden buradan kaçmak olanaksız olur. İşte karadeliğler bu



nedenle içlerine düşen, daha doğrusu olay ufkunu geçen hiçbir şeyin geri dönemeyeceği gökcisimleridir.

## İçeride Neler Oluyor?

Peki, olay ufkunun içinde ne olduğunu biliyor muyuz? Bu soru, yanıtlanması pek de kolay olmayan bir soru; ancak matematikçiler ve fizikçiler burada neler olup bittiğini açığa kavuşturmak için epeyce uğraşıyorlar. Karadeligi oluşturan maddeyi, artık çapıyla nitelemek olası değil. Ölmüş yıldızdan kalan bütün madde, "tekillik" denen, yoğunluğun sonsuz olduğu bir noktada toplanmış durumda. Artık, madde uzayda bir hacim bile kaplamıyor. Bu, kütleçekiminin maddeye karşı kesin zaferi olarak nitelendirilebilir.

Bütün karadelikler, temelde merkezdeki tekilliği çevreleyen olay ufkundan oluşuyor. Ancak, karadeliklerin merkezindeki tekilliğin nokta biçimli olabilmesi gibi, halka biçimli olabilmesi de söz konusu. Nokta biçimli tekillik, dönmeyen, durağan karadeliklerde bulunuyor. Halka biçimli tekillikse, dönen karadeliklerde bulunuyor. Halka biçimli karadeliklerde de halkanın yoğunluğu sonsuz. Yani, sonsuz incelikte bir halka bu.

## Göreviniz Tehlike

Karadelikler evrende o kadar az yer kaplarlar ki, onlardan birinin içine düşmemiz neredeyse

olanaksız. Ancak, bilimkurgu filmlerinde görmeye alışık olduğumuz gibi bir senaryo düşünebiliriz. Uzay gemisiyle yolculuk ediyorsunuz ve göreviniz bir karadeligi incelemek. Uzay geminizi karadelige güvenli bir uzaklıkta park ediyorsunuz ve içinizden cesur bir astronot karadeligi keşfe gidiyor. Uzay gemisindeki en cesur astronot sizsiniz.

Kendinizi karadeligin kütleçekimine bırakıyor ve giderek hızlanacak biçimde karadelige doğru ilerliyorsunuz. Karadeligin olay ufkuna yaklaştıkça kadar olağandışı bir şey hissetmiyorsunuz. Ancak, olay ufkuna geldiğinizde, birinin sizi sanki ayaklarınızdan aşağı doğru çektiğini hissetmeye başlıyorsunuz. Ayaklarınız, başınızın çekildiği kuvvetten daha büyük bir kuvvetle içeri doğru çekiliyor. Küçük kütleli bir karadelikte, bu etki çok güçlüdür. Karadeligin kütlesi arttıkça, bu etki azalır. Çünkü, karadeligin çekim kuvvetindeki değişim daha yumuşak bir geçiş yapar. Yani, ayaklarınızdaki kuvvetle başınızdaki arasındaki fark dayanılabilir ölçüdedir. Neyse ki siz bunu bilerek, yaklaşık 10 milyon güneş kütlesindeki dev bir karadelige yaklaşmayı seçtiniz.

Olay ufkunu geçtiniz ve artık geri dönüş yok. Olay ufkunun içini dışarıdan göremiyordunuz ama içeriden dışarıyı görmeniz için herhangi bir engel yok. Çünkü dışarıdan içeriye ışığın girmesi serbest. Ne var ki, dışarı baktığınızda, oradaki cisimleri oldukça ilginç görüyorsunuz.

**Einstein'ın genel görelilik kuramına göre, kütlesi olan her cisim uzay-zamanın eğilmesine yol açıyor.**

### Güneş

Uzay-zamanda sığ bir çukur oluşturur.

### Beyaz Cüce

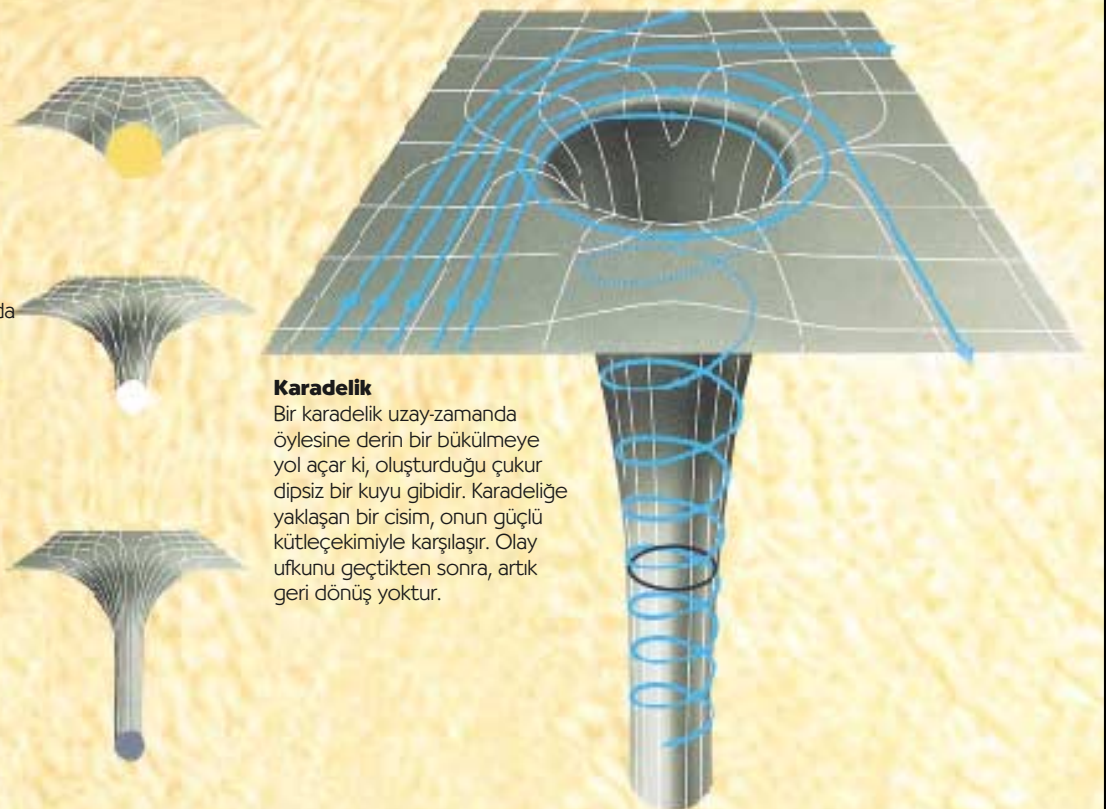
Güneş'e oranla çok daha yoğundur ve uzay-zamanda görece sığ bir çukur oluşturur.

### Nötron Yıldızı

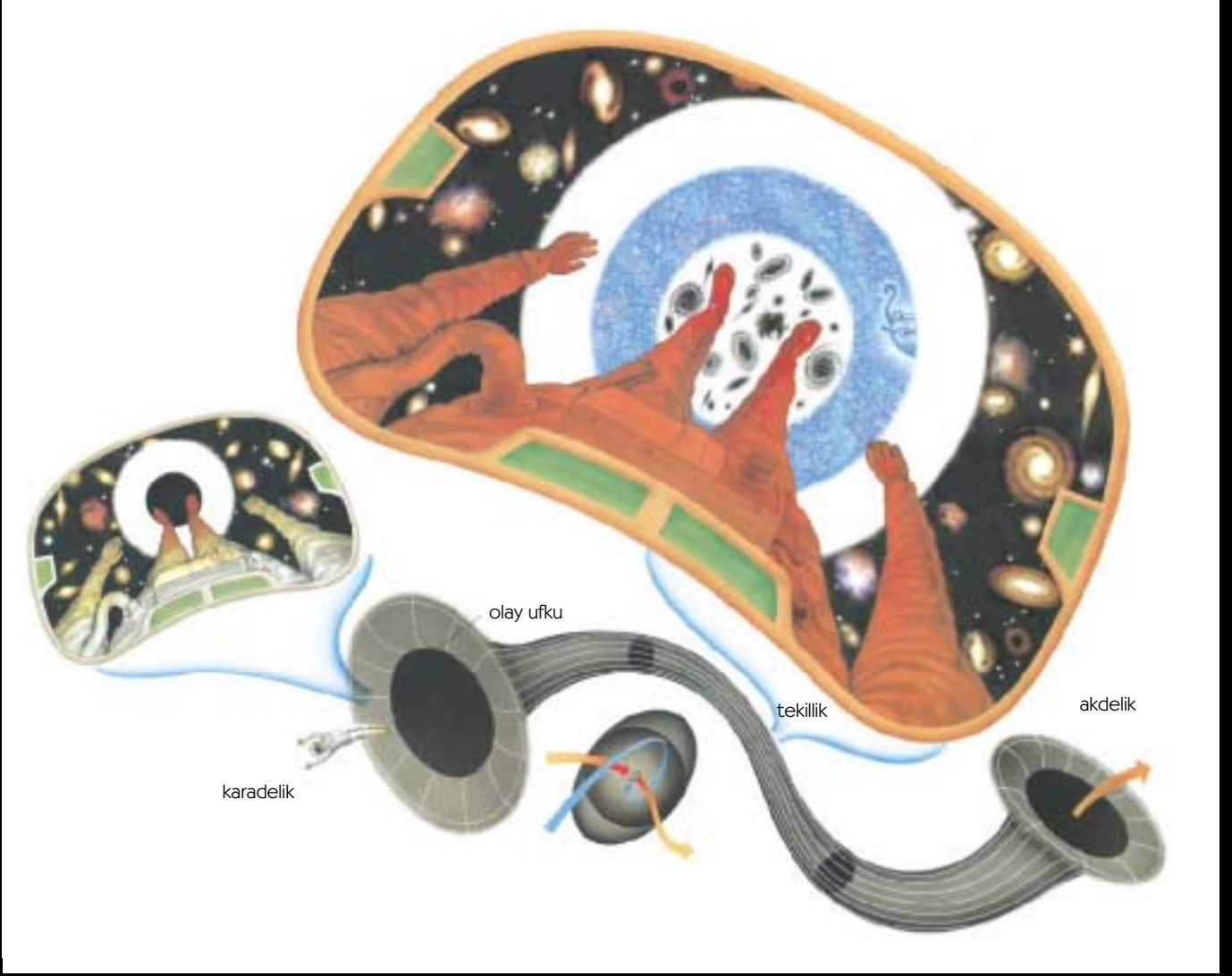
Uzay-zamanda derin ve kenarları dik bir çukur oluşturur. İçine düşen cisimlerin hızı ışık hızının yansına ulaşır.

### Karadelik

Bir karadelik uzay-zamanda öylesine derin bir bükülmeye yol açar ki, oluşturduğu çukur dipsiz bir kuyu gibidir. Karadelige yaklaşan bir cisim, onun güçlü kütleçekimiyle karşılaşır. Olay ufkunu geçtikten sonra, artık geri dönüş yoktur.







Einstein ve çalışma arkadaşı Nathan Rosen, karadeliklerin, başka bir evrene, bizim evrenimizden başka bir yere ya da başka bir zamana açılacak kapılar olabileceğini öne sürdüler. Kuramsal olarak bu model kanıtlanabiliyor. Karadelikten giren bir cisim, "akdelik" olarak adlandırılan bir başka yerden çıkıyor. Karadelik ve akdeliği birbirine bağlayan evrensel otoyola "kurt deliği" deniyor. Karadelik ve akdelik, her ikisi de tek yönlü kapılardır.

Gördüğünüz, bu cisimlerin sanki kahkaha aynasından yansıyan görüntüleri. Bunun nedeni, karadeliğin çok güçlü kütleçekiminin dışarıdan gelen ışığın bükülmesine yol açması.

Olay ufkunun içinde ilerlerken, merkezdeki tekilik gözünüze geliyor. Ancak, içinde bulunduğunuz dönen bir karadelik. Yani, tekilik nokta değil halka biçiminde. Eğer böyle olmasaydı, nokta tekiliğin içinde kaybolup gidecektiniz.

Burada, Einstein ve çalışma arkadaşı Nathan Rosen'ın, böyle bir karadeliğin bir başka evrene açılabilirliğini öne sürmüş olduğu aklınıza geliyor. Bu kuramsal otoyola Einstein-Rosen Köprüsü ya da "kurt deliği" deniyor. Yani, yolculuğunuz karadeliğin içinde bitmiyor. Halka biçimli tekiliğin ortasından geçerken, kendinizi bir anda başka bir evrende buluyorsunuz. Bu evrene açılan kapıya "akdelik" deniyor. Bazen akdelik başka evrene değil, bizim evrenimizde başka bir yere ya da farklı bir zamana açılabilir. Düşünsenize, normalde ışık hızıyla bile milyarlarca yılda gidilebilecek, bekli de başka türlü gidilemeyecek başka evrenlere göz açıp kapayıncaya kadar gidebiliyorsunuz.

Siz karadeliğin içine yaptığınız yolculuğun heyecanına kapılmışken, büyük olasılıkla dışarıdaki arkadaşlarınızın neler yaptığını aklınızdan bile geçirmediniz. Uzaktan merakla sizi izleyen arkadaşlarınız, olay ufkuna yaklaştıkça giderek yavaşladığınızı gördüler. Bunun nedenini Einstein'ın genel görelilik kuramı açıklıyor. Bu kurama göre, kütlesi olan her cisim, uzay-zaman denen dört boyutlu, yani üç uzay boyutu (en, boy ve derinlik) ve zamandan oluşan dokuyu tıpkı üzerine ağır bir cismin üzerine konulduğu gergin bir çarşafmışçasına çukurlaştırıyor. Kütle ne kadar büyükse, çukur o kadar derinleşiyor. Bir karadelikteyse, bu çukur dipsiz bir kuyuyu andırıyor. Siz karadeliğe doğru ilerlerken, uzay zamandaki eğrilikten dolayı, aslında size göre normal ilerleyen zaman, onlara göre çok yavaşlıyor. Yani size göre olaylar normal akışında sürerken, onlar sizin için zamanın çok yavaşladığını görüyorlar. Bu durumda onlar sizden çok daha hızlı yaşamış oluyorlar. Siz karadeliğe yaklaştıkça bu etki artıyor.

Genel görelilik kuramı gereği, arkadaşlarınız sizin karadeliğe düştüğünüzü hiçbir zaman



M87 adlı eliptik gökadanın merkezinde (solda) dev bir karadeliik bulunuyor. Bu karadeliik yaklaşık 3 milyar güneş kütlesinde. Hubble Uzay Teleskopu, yaklaşık iki yıl önce, M87'nin merkezindeki karadeliğin yol açtığı bir elektron püskürmesini görüntüledi (sağda).

göremeyecek. Eğer siz, karadeliğin yakınından bir yerden dönme kararı verip de dönebilseydiniz, arkadaşlarınızı sizden daha yaşlı bulacaktınız. Biraz karmaşık gibi görünse de genel görellilik kuramına göre bu gerçek.

### Görünmeyeni Görmek!

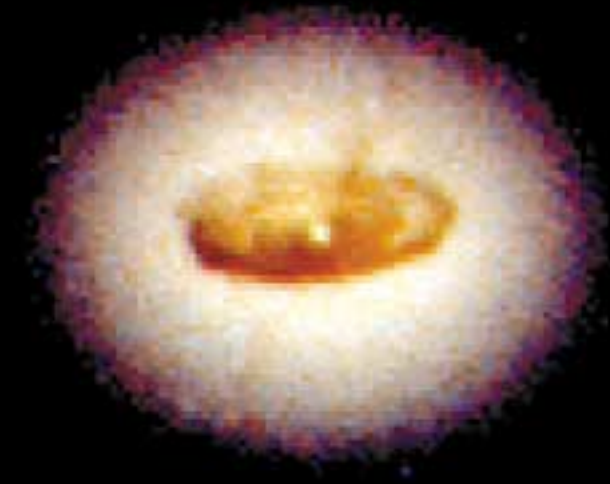
Peki, evrendeki en karanlık gökcisimleri olan karadeliiklerin varlığını nasıl bilebiliyoruz? Onları doğrudan göremediğimiz doğru. Ancak, onların varlığını hem matematiksel kuramlarla, hem de gözlemlerle kanıtlayabiliyoruz. Karadeliikler, evrenin

ilk yerlilerinden. Yani daha gökadarlar bile oluşmadan evrende karadeliiklerin oluştuğu düşünülüyor.

Karadeliikleri ele veren, çok güçlü kütleçekimleri. Bu kütleçekimi karadeliğin çevresinde bazı etkilere yol açabiliyor. Örneğin, bir karadeliğin içine düşmekte olan madde çeşitli dalgaboylarında çok güçlü ışıma yapıyor. Evrendeki en parlak cisimler olan kuazarların, içine yoğun bir madde akışı olan karadeliikler nedeniyle oluştuğu düşünülüyor.

Bir karadeliik, güçlü kütleçekimiyle, yakınından geçen ışığı bir mercek gibi kırar. Eğer karadeliik parlak bir gökcisminin, örneğin bir gökadanın önündeyse, bu gökadanın bize gelen ışıktaki bazı sapmalar olur ve gökadanın şeklinde bozukluk oluşur ya da gökada birkaç taneymiş gibi görünür.

Şimdiye kadar hiçbir akdelik gözlenmiş değil. Gökbilimciler, eğer varsa, akdeliklerin kolayca kendilerini yok edebileceğini düşünüyorlar. Bunların hepsi bilimkurgu gibi değil mi? Kurt delikleri, akdelikler ve karadeliiklerle ilgili öteki bilgilerimiz, matematiksel verilere dayanıyor. Yani, tüm bunlar kuramsal olarak olanaklı görünüyor. Ancak, bilimadamları yine de bu konulara biraz temkinli yaklaşıyorlar. Yani, matematiksel olarak olanaklı olmaları, onların mutlaka doğada da bulunacakları anlamına gelmiyor. Karadeliiklerin varlığıysa gerçek. Onlar hakkında birçok şeyi biliyoruz. Ancak, gizemlerini korudukları da açık.



NGC 4261 gökadasının merkezinde bulunan dev bir karadeliik, gökadanın içerdığı maddeyi yavaş yavaş yutuyor.

Alp Akoğlu

# Uzay Yürüyüşüne Hazır mısınız?

Aylar süren bir eğitim sürecinin ve hazırlıkların ardından, işte o an geldi. Yaklaşık dört yıldır Dünya'nın yörüngesinde bulunan ve yapımı halen devam eden Uluslararası Uzay İstasyonu'na yeni parçalar eklemek üzere görevlendirildiniz. Hazırsınız! Peki, görevinizin bir bölümünü Uzay İstasyonu'nun dışında, yani uzay boşluğunda yapabilmeniz için özel bir uzay giysisi giymeniz gerektiğini biliyor muydunuz?

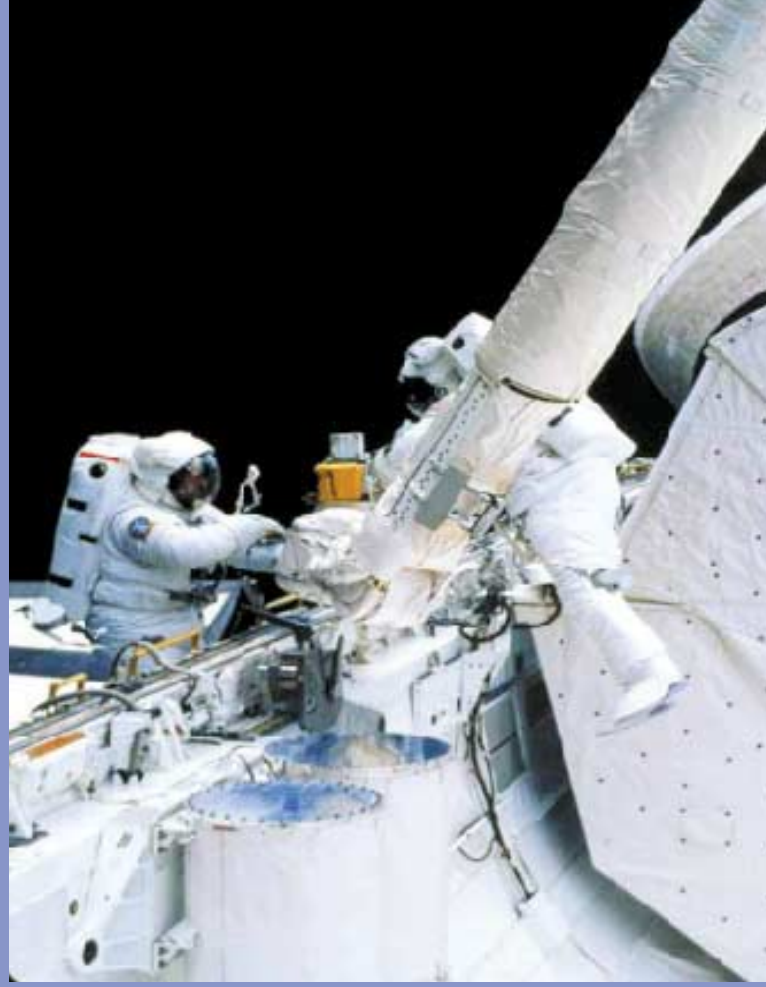




Geçtiğimiz Nisan ayında, Atlantis uzay mekiğiyle 2005 yılında tamamlanması amaçlanan Uluslararası Uzay İstasyonu'na giden yedi astronot, istasyona yeni parçalar yerleştirdiler. Astronotların bir kısmının görevi, uzay aracının dışına çıkarak istasyona bu parçaları takmak, yani "uzay yürüyüşü" yapmaktı. İşin zor yanı, bu yürüyüşler birkaç saat sürüyordu. Astronotların, uzayın yaşam için hiç de elverişli olmayan koşulları altında çalışmaları gerekiyordu. Öncelikle, soluyacakları hava ve hava basıncı olmadığı için, yeryüzünde alıştıkları koşulları sağlayacak bir düzenek olmadan çalışmaları olanaksızdı. Özellikle havasızlık, onların sonu anlamına gelebilirdi. İşte, bu nedenle astronotlar, hem yeryüzünde alıştıkları koşulları sağlayacak, hem de kendilerini uzayın öteki tehlikelerinden koruyacak özel uzay giysilerini giyerek, güvenli bir biçimde uzay yürüyüşüne çıktılar.

Peki, astronotları uzayda ne gibi koşullar bekliyor ve uzay giysileri onları bu olumsuz koşullardan nasıl koruyor? Birincisi, az önce de değindiğimiz gibi, uzayda hiç oksijen ve hava basıncı yok. Deniz seviyesinde yaşayanlar, üzerlerinde 1 atmosferlik bir hava basıncı hissederler. Hava basıncı, gaz moleküllerinin yerçekiminin etkisiyle yeryüzüne uyguladığı kuvvettir. Ancak, biz bu basıncı hissetmeyiz, çünkü, vücudumuz bu basınca eşit bir iç basınç uygular. Bu denge sayesinde yaşamamız için gerekli olan oksijeni

Uluslararası Uzay İstasyonu tamamlandığında dev bir uzay laboratuvarı olarak hizmet vermeye başlayacak. Yerçekiminin olmadığı bu laboratuvarı bilimadamları biyoloji, kimya, fizik ve tıp gibi pek çok alanda araştırma yapma olanağına kavuşacak; belki de daha etkili ilaçlar, kanser tedavisi yöntemleri ve daha güçlü bilgisayar çipleri geliştirmeyi başaracaklar.



olarak, dışarıya karbondioksit veririz. Ne var ki, atmosferdeki gaz oranı, deniz seviyesinden daha yükseklerde çıktığımızda giderek azalır; yaklaşık 5600 m yüksekteyse bu oran yarı yarıya düşer. Bu nedenle, bu yüksekliklerde soluk almak güçleşir. Dağcıların zaman zaman oksijen maskesi kullanmalarının nedeni budur. Uluslararası Uzay İstasyonu'nun Dünya'nın yörüngesinde bulunduğu yaklaşık 400 km yükseklikteyse atmosfer basıncı sıfırdır. Bu ortamda gaz, yani soluk alacak hava yoktur. Bir astronot, böyle bir ortama üzerinde, yeryüzündeki basıncı sağlayacak bir uzay giysisi olmadan çıkarsa



yaşamı tehlikeye girer. Çünkü, astronotun vücudunda sıvı halde bulunan gazlar yeniden gaz haline dönüşerek kabarcıklar oluşturur, bir anlamda kaynamaya başlar. Oluşan bu kabarcıklar, dokulara zarar verir. Bunu, bir gazoz şişesinin kapağının açılmasına benzetebiliriz. Şişenin kapağı açıldığında, yüksek basınç altında sıvı halde bulunan gazlar, basıncın bir anda ortadan kalkmasıyla hava kabarcıkları oluşturarak dışarı çıkar. Uzay giysileri, astronotların vücutlarındaki sıvıların erimiş halde kalabilmesi için gereken hava basıncını sağlar. Uzay giysisini, su geçirmeyen özel bir kumaşla kaplı, şişirilmiş bir balona benzetebiliriz. Balonun üzerini kaplayan dayanıklı malzeme sayesinde, astronota yeryüzünde alıştığı hava basıncı uygulanır. Ancak uzay giysisi içindeki basınç, deniz seviyesinde hissettiğimiz basınçtan daha düşüktür (0,29 atmosfer). Bu, astronotlara uzay giysisi içerisinde daha rahat hareket etme olanağını verir.

Uzayda soluyacak hava olmadığını belirtmiştik. Ne var ki, uzay giysisi, astronota, yeryüzünde solumaya alıştığı, oksijen içeren gaz karışımını sağlamaz. Giysinin içindeki basıncın düşük olması, astronotun akciğerlerine ve kanına yeterince oksijen ulaşmasına engel olur. Bu nedenle astronotlar, uzay giysileri içindeyken saf oksijen solurlar. Oksijen, onlara ya uzay aracından bir kablo yoluyla verilir ya da sırtlarında taşıdıkları bir "yaşam destek sistemi" tarafından sağlanır. Ancak, uzay mekiği ve Uluslararası Uzay İstasyonu içindeki hava, yeryüzünde soluduğumuz havaya benzediği için, astronotun saf oksijen soluyacağı uzay yürüyüşüne çıkmadan önce,

vücudunu buna alıştırması gerekir. Bu amaçla, astronot, dışarı çıkmadan önce uzay giysilerini giymiş olarak özel bir bölme girer ve burada kimi zaman dört saat süresince saf oksijen solur. Bu işlem, vücutlarının daha düşük basınçlı ortama alışmasını sağlamanın yanı sıra, vücuttaki azot oranını düşürür. Böylece, yukarıda söz ettiğimiz kabarcık oluşması tehlikesi ortadan kaldırılmış olur. Sualtinin derinliklerine tüple dalan dalgıçlar su yüzüne gereğinden daha hızlı çıkarlarsa, "dekompresyon hastalığı" ya da "vurgun" denilen durum ortaya çıkar. Bu durumda, normalde kanda erimiş halde bulunan azot, basıncın birden bire azalmasından dolayı yeniden gaz haline dönüşüp kabarcıklar oluşturarak dokulara zarar verir.

Uzayı yaşanmaz hale getiren bir başka olguysa, Dünya'nın çevresindeki gibi bir atmosferin olmamasından dolayı, güneş ışınlarının uzayda serbestçe yol almaları ve görünmeyen elektromanyetik dalgaların yaydığı ısıyı iletmeleridir. Bu nedenle, uzayda güneş ışınlarına maruz kalan bir astronot kendini bir anda 120 °C sıcaklıkta bulabilir. Böyle bir durumda, astronotun "gölgeye" sığınması da pek çözüm değildir, çünkü gölgede de sıcaklık aniden -130 °C'nin altına düşebilir. Oysa insan vücudu 37 °C'den çok daha yüksek ya da düşük sıcaklıklara uyum sağlayamaz. Bu nedenle uzay giysileri, astronotları büyük sıcaklık farklarından korumak için yalıtım sağlayan birkaç katlı özel bir kumaştan yapılır. Kumaş katlarının arasındaki hava özel yöntemlerle alındığı için, katlar arasında ısı alışverişi gerçekleşmez. Giysinin

Uzay yürüyüşü yapacak astronotlar, uzaya gitmeden önce içi suyla dolu kocaman bir tank içerisinde deneme yaparlar. Bunun nedeni, sualtı ortamının yerçekiminin olmadığı uzaya benzemesidir.







İlk astronotlar uzaya gittikleri 1960'lı yıllarda bu tür gümüş renkli uzay giysileri giyerlerdi. Astronotlara solumaları gereken oksijen, hortumlar aracılığıyla uzay aracından ulaştırılırdı.

dışarıya güneş ışınlarını yansıtan açık renk kumaşlarla kaplıdır.

Astronotlar, kimi zorlu işleri yerine getirirken uzay giysisi içinde terlerler. Vücutlarındaki bu sıcaklık artışına bağlı olarak, tıpkı gözlüklerimizin buharlanması gibi, astronotun başındaki saydam başlık buharlanır ve astronot önünü göremez hale gelir. Ortaya çıkabilecek çok daha kötü bir durumsa, vücudun çok miktarda su kaybetmesidir. Tüm bunları önlemek amacıyla, uzay giysilerinde soğutma sistemi vardır. Vücudu saran bu sistem, içleri suyla dolu plastik hortumlar içerir. Bunların içerisindeki suyun dolaşımı ve sıcaklığı, astronotun sırtında taşıdığı yaşam destek birimce ayarlanır.

Bir astronotun uzay yürüyüşü sırasında karşılaşabileceği bir başka tehlikeyse, yüksek hızlarda ilerleyen küçük göktaşlarının ve uzay çöplüğüne ait parçaların (Dünya'nın yörüngesinde başka uzay araçlarından kopan binlerce parça bulunuyor) çarpmasıdır. Bunların verebileceği zararlardan astronotları koruyabilmek için uzay giysilerinin en üstünde bulunan kumaş katmanları çok dayanıklı ve kurşun geçirmez özel kumaşlardan yapılır. Çarpan parçacıklar her bir katmandan geçerken, hızlarını bir miktar kaybeder ve giysi içerisine hava basıncını sağlayan yaşamsal önemdeki "balon"a ulaşamaz.

Uzay giysilerinin, astronotları uzayın yaşam için hiç de elverişli olmayan koşullarından koruyup,

yeryüzündekine benzer bir ortam sağlamaktan başka önemli işlevleri de var. Saydam plastik ya da başka bir dayanıklı malzemeden yapılmış başlık astronota net bir görüş sağlar. Bu başlık, güneş ışığını yansıtıcı bir malzemeye kaplıdır; ayrıca tıpkı güneş gözlüklerinde olduğu gibi, göz hizasındaki kısım, güneş ışınlarının gözlere zarar vermemesi amacıyla renklendirilmiştir.

Uzay giysilerinin bir başka önemli işlevi de, astronotların hem birbirleriyle hem de yeryüzündeki istasyon görevlileriyle rahatlıkla iletişim kurabilmelerini sağlamak. Bu nedenle uzay giysileri, radyo alıcıları ve vericileriyle donatılmıştır. Ayrıca astronot, iletişim kurmak amacıyla mikrofon ve kulaklıklardan oluşan bir başlık takar.

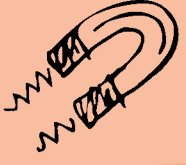
Günümüzde uzayda belirli görevleri yerine getiren astronotlar her ne kadar radyo dalgaları aracılığıyla iletişim kuruyorlarsa da, bu teknoloji yakın bir gelecekte terk edileceğe benziyor. Çünkü, uzay giysilerini daha da geliştirmeye çalışan araştırmacılar, iletişimi, bundan böyle giysi içindeki küçük bir bilgisayar ve ekran aracılığıyla yapmayı amaçlıyorlar. ABD'nin uzay araştırmalarını yürüten kurumu NASA, iletişim için gerekli aygıtları uzay giysilerinin üst kısmına yerleştirmeyi planlıyor. Hatta araştırmacılar, küçük bir sıvı kristal ekranı göz hizasına yerleştirmeyi başarmışlar bile. Bu teknolojinin önümüzdeki üç yıl içinde geliştirilmesi bekleniyor.



Günümüzde uzay araştırmacıları, gelecekte Mars gibi komşu gezegenlere yapılacak ziyaretlere uygun, dayanıklı ve aynı zamanda da kullanışlı uzay giysileri geliştirmeye çalışıyorlar. Yandaki uzay giysisi sert bir malzemeden yapılmış.

Ayşegül Yılmaz





sever, sever, sever  
ama en çok metali sever



katla, kırıştır, büzüştür  
tüm gerçekleri soruştur

## evde bilim

# Suyu Yumuşatalım!

Kimyanın Eğlenceli Dünyası...

Yemek tuzu, deniz tuzu, banyo tuzları.. Bunlar kimyacıların tuz adını verdikleri bileşiklerden yalnızca birkaçı. Tuzlar, asitlerin bazlarla ya da metallerle kimyasal bileşiminden oluşur. Metal iyonları, asitteki hidrojen iyonlarıyla yer değiştirir. Yemek tuzuna, yani sodyum klorüre bakınca bir kimyacının gördüğü budur.

Tuzların hepsi suyun içinde çözünmez. Özellikle kalsiyum tuzları, bu nedenle suyu sertleştirir ve kireçlenmeye neden olur. Evinizdeki çaydanlığınıza dikkat ettiniz mi? Defalarca su kaynatılan çaydanlığınızı inceleyin. Çaydanlığın tabanında beyazımsı bir tabaka görürsünüz. Parmağınızı bu tabakaya sürerseniz elinizde tebeşire dokunmuşsunuz gibi iz kalır. Sert suyun köpürmesi de zor olur, köpürmeyi sağlamak için çok miktarda sabun gerekir. Bu arada, sabun da dahil, suyu yumuşatan birçok madde tuzdur.

Evde büyüklerinizin çamaşır yıkarken kullandıkları çamaşır sodası da tuzdur. Çamaşır sodasının kimyasal adı sodyum karbonattır. Suyu yumuşatmanın en kolay yolu, içine çamaşır sodası kristalleri atmaktır. Suyun içinde çözündüğünde, suyun sertleşmesini sağlayan kalsiyumun ve diğer tuzların çökmesini sağlar. Çamaşır sodasından banyo tuzu hazırlayarak köpüklü ve keyifli banyolar yapabilirsiniz.

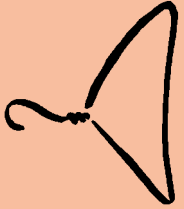
Evinizde suyun sertleşmesini ve kireçlenmeyi önleyen hangi maddeler, nerelerde kullanılıyor, araştırın.



### Gerekli Malzeme

Çamaşır sodası  
Havan  
Kolonya ya da parfüm  
Cam bardak

sarı, kırmızı, mavi, yeşil, mor  
hepsi onun içinde,  
bulmak zor!



Y harfi mi, makas mı? Yoksa soru işareti mi?  
amaç bunu bulmak mı?..



aç kapa  
tuttur da tuttur  
nesneleri buluştur...



uçak, kayık, şapka, ev  
yarattığın her şey güzel olur!



yaylı kısıkaç  
gözünü dört aç...

say tanecik say  
dök tanecik dök...



önce, sonra, şimdi,  
bitti...



az ekle, çok ekle,  
karıştır bekle...



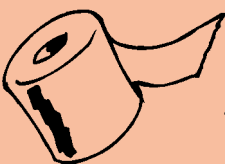
### Sabun Elinizi Nasıl Temizler?

Sabun yapılırken, sodyum hidroksit bitkisel yağlarla birlikte kaynatılır. Sodyum hidroksit baz, yağlar da asit özelliği gösterdiğinden, tuz, daha doğrusu sodyum tuzu oluşur. Yani ellerinizi yıkadığınız o sabunlar sodyum tuzundan başka bir şey değildir kimyacılar için! İncelendiğinde, sodyumun hidrojen ve karbon atomlarına bağlandığı görülür. Sodyumun bağlandığı bu bölümler suyu sevmez, sudan kaçır. Kaçmak için de yağ ve kiri kullanır. Yağ ve kire tutunarak, bunlarla birlikte suyla akıp gider. Böylece elinizin temizlenmesini sağlar

### Haydi Başlayalım

Çamaşır sodasının kristal halde olduğunu biliyorsunuz. Onu toz haline getirmek için havanda dövün. Bardağın içine su doldurun. Toz haldeki çamaşır sodasından kaşık kaşık suyun içine atın ve her kaşıktan sonra, çamaşır sodası iyice eriyene kadar karışımı iyice karıştırın. Bu işleme çamaşır sodası suyun içinde çözünemez hale gelene kadar devam edin. Banyo tuzunuzu daha çekici yapmak için, içine kolonya ya da parfüm de ekleyin. Banyo tuzunuzu güzel bir şişede saklamak da güzel bir fikir. Köpüklü bir banyo için küvete iki dolu kaşık banyo tuzu koymak yeterli!

Tuğba Can



...yumuşak mı, kuru mu? bu  
kolay bir soru mu?..

yuvarla, döndür, sar, çevir,  
sonunda değişir...





# Gözyaşlarının Dili

Günlük yaşantımızda ağlayan birileriyle her zaman karşılaşırız. Hatta bazen bu kişilerden biri, kendimiz de olabilir. Doğal olarak, ağlamak için hepimizin bir nedeni vardır. Hatta sanatçılar, rolleri gereği ağlayabilirler. Ağlayan birini gördüğümüzde de etkileniriz. Kimi zaman da, istemediğimiz halde başka birinin ağlamasına da neden olabiliriz. O zaman da üzülürüz. Peki, sizce başkalarını isteyerek ağlatan ve bu durumdan da hiç üzüntü duymayan biri var mıdır? William Frey, insanların ağlamalarını sağlayarak, bunun nedenlerini araştırıyor. Çünkü o, gözyaşı araştırmaları yapan bir biyokimyacı. Bunun için gönüllü kişilerle birlikte çalışıyor. Bu kişileri gruplara ayırıp bir gruba acı soğan koklatıyor, başka bir gruba acıklı film izletiyor. Sonuçta hepsinin ağlamalarını sağlıyor.

Ağlamak deyince hepimizin aklına ilk gelen, canımızı sıkan bir durumun oluşmasıyla gözlerimizden akan gözyaşları. Oysa birçok başka durum nedeniyle de ağlayabiliyoruz. Genellikle üzgün olduğumuzda veya öfkelendiğimizde çok ağlıyoruz. Gözyaşımız, ince ve duyarlı bir deri tabakasına sahip olan gözlerimizi kurumaktan koruyan gerçek bir savunma aracı. Ayrıca bakterilere karşı maddeler oluşturarak, onları yok eder. Göz merceğimiz toz tanecikleriyle karşılaştığında, gözyaşı bezleri hemen devreye girer. Hemen gözyaşı salgılanır ve bu yabancı maddeleri sürükleyip götürür. Yaşantımız boyunca yaklaşık 80 litre gözyaşı akıtırız. Bu miktar büyük bir küveti doldurmaya yeter. Bebekler, ağlamayı konuşma dili gibi kullanırlar. Bu, onların doğuştan sahip oldukları bir özelliktir. Örneğin, sevmedikleri bir yemeği istemediklerini, bağırarak veya ağlayarak anlatırlar. Böylece, anne babalar bir şeylerin yolunda gitmediğini anlarlar. Çünkü, bebekler yardımsız yaşayamazlar.

Gözyaşı nasıl oluşur? Üst göz kapağımızın içinde bulunan gözyaşı bezleri günde yaklaşık bir yüksük dolusu sıvı üretir. Göz kapağımızı her kapadığımızda, bu sıvı gözümüzün yüzeyine dağılır. Göz kapaklarımız arabanın cam silecekleri gibi görev yaparlar. Daha sonra gözyaşı, gözümüzün buruna yakın köşesinde bulunan kanallar aracılığıyla burun boşluğuna akar. Çok ağladığımızda, bu kanallar tümüyle gözyaşıyla dolduğundan, gözyaşımızı burun boşluğuna iletmekte yetersiz kalır ve fazlası damlalar halinde yanaklarımızdan süzülür.

İnsanlar üzgün olduklarında neden ağlarlar? Bu soru bilim adamlarını hâlâ düşündürüyor. William Frey'e göre ağlayarak rahatlıyoruz. Gözyaşlarımız sadece su, tuz ve yağdan oluşmuyor. Mutsuz olduğumuzda vücudumuzdan salgılanan bazı maddeler var. Örneğin, acıklı bir film seyrettiğimizde ağlayarak bu maddeleri dışarıya atıyoruz. Vücudumuz bu maddelerden temizlendiğinde daha neşeli oluyoruz. Diğer bazı araştırmacılara, bu düşünceye katılmadıklarını söylüyorlar. Onlar da bir grup gönüllüye film izlettirerek, daha sonra izleyicilere kendilerini nasıl hissettiklerini soruyorlar. Karamsar kişilerin, neşeli kişilere oranla daha kolay ve daha çok ağladıklarını





saptıyorlar. Buna göre her insanın ağlama eşiğinin farklı olduğunu belirtiyor ve gerçek üzüntünün ağlamaya neden olabileceğini söylüyorlar. Hollandalı psikolog Ad Vingerhoets bu görüşün de doğru olabileceğini söylemekle birlikte kendi görüşünü şöyle özetliyor: "Diğer insanların bize acımalarını sağlamak için ağlıyoruz. Bu şekilde onların bizimle ilgilenmelerini sağlayarak, yaşantımızı daha kolay hale getiriyoruz."

Değişik kültürlerde ağlamak farklı anlamlar taşır. Örneğin, Nijerya'da bir bebek ağlarsa, anne babası tarafından ya tokatlanır ya da çimdiklenir. Bu şekilde çocukların ağlama huyundan vazgeçirildiği düşünülür. Avrupa'da ve ABD'de erkekler kolay ağlayamazlar. Bazı kültürlerde, belirli durumlarda ağlamak bir çeşit kural gereğidir. Özellikle de cenaze törenleri sırasında. Hatta Senegal'de görevleri sadece ağlamak olan özel yas kadınları vardır. Onlar, ölen kişilerin ardından 8 gün boyunca ağlarlar.



Sizce hayvanlar üzüntülü ya da sevinçli oldukları zaman mı ağlarlar? Araştırmacılar henüz bunu bilmiyorlar. Fil bakıcıları, fillerin üzgün olduklarında ağladıklarını ileri sürüyorlar. Fakat bunu sınamak çok güç. Bu düşüncenin sadece filler için geçerli olduğunu söylemek de zor. Bazı hayvanların da üzgün olmadıkları halde ağladıklarını biliyoruz. Örneğin, timsahlar yemek yerken gözyaşı dökerler. Çenelerini açtıklarında gözyaşı bezlerine baskı oluşur ve çiğneme sırasında bu fazla salgı dışarıya taşarak, timsahta üzgün olmadığı halde ağlıyormuş gibi bir görüntü oluşturur.

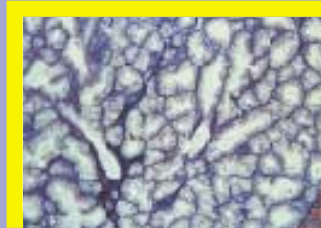
Gözyaşlarının fazla üretilmesinden veya hiç üretilmemesinden kaynaklanan hastalıklar vardır. Bazen insanların gözlerinden sürekli yaş akar. Bunun nedeni, doğuştan ya da hastalıklar sonucu gözyaşı kanalının tıkanarak üretilen sıvının burun boşluğuna aktarılamamasıdır. Bu durum ilaçlarla tedavi edilemez; tek çözüm, cerrahi yoldan kanalların açılmasıdır. Gözyaşı bezlerinin yeterli derecede gözyaşı üretilmediği durumlarda da kuru göz hastalığı oluşur. Bu durumda göz küresi yüzeyi yeterince yıkanmadığı için gözde sürekli batma hissi oluşur. Genelde tedavisi mümkün değildir, sadece gözü rahatlatmak için yapay gözyaşı damlaları kullanılır.



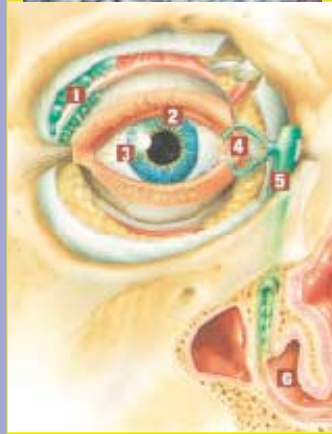
Bazı hayvanlar da kimi zaman ağlar. Bu hayvanların ağlamaları, üzgün ya da sevinçli olmalarından kaynaklanmaz. Onlar gözlerini bu şekilde temizlerler. Yukandaki resimde derisi kumla kaplanmış bir kaplumbağa, aşağıda da bir balina görüyorsunuz.



## Gözyaşlarının Serüveni



Gözyaşı bezlerinin mikroskop altındaki görüntüsü. Memeli hayvanlar, kuşlar ve çoğu sürüngende bu doku birbirine benzer.



Gözyaşı, üst göz kapağımızın içinde bulunan özel bezler (1) aracılığıyla üretilir. Gözyaşı bezleri her gün yaklaşık bir yüksük dolusu sıvı salgılar. Bazen bu miktar daha fazla olabilir. Gözyaşı, göz kapaklarımızın (2) açılıp kapanmasıyla göz küresinin pürüzsüz dış

yüzeyine (3) yayılır. Daha sonra bu tuzlu sıvı, göz kapaklarının buruna yakın uca birleştiği yerde bulunan gözyaşı kanallarından (4) akar ve gözyaşı kesesine (5) gelir. Oradan da burun boşluğuna (6) iner. Ağlarken kanallar iyice dolar ve gözyaşını buruna iletmekte yetersiz kalır. Fazla gözyaşı yanaklarımızdan aşağı süzülür.



# Uzay Araçlarını Tanıyoruz

Uzay araştırmalarının tarihinin, insanlığın doğuşu kadar eski olduğu söylenebilir. İnsanlar, binlerce yıldır gökcisimlerini gözleyerek onlara anlamlar yüklemişler; uzak gezegenlere gitmenin, evreni keşfetmenin düşünü kurmuşlar.

Uzayı keşfetmenin tek yolu uzay araçlarıyla yapılan çalışmalar değil elbette. Gökbilim konusundaki bilgilerin çoğunun, çıplak gözle ya da dürbün ve teleskoplar yardımıyla yapılan gözlemlerle elde edildiği de bir gerçek. Ancak, insanlığın düşün gücü ve yaratıcılığı sınır tanımıyor. Uzaya açılma düşü de bunun bir sonucu olsa gerek. Bu düşün ancak, 20. yüzyılın ortalarında, roket teknolojisinde yaşanan gelişmelerden sonra gerçekleşebildi. Aslında roket teknolojisi yeni bir gelişme değildi, Çin'de roketler yüzyıllardan beri törenlerde ve askeri etkinliklerde kullanılmaktaydı. Ancak, yerçekimini yenerek Dünya'nın yörüngesine varabilecek ya da yörünge dışına çıkabilecek kadar güçlü roketlerin yapılması 20. yüzyılın ortalarında gerçekleşti.

1957 yılında, eski Sovyetler Birliği'nden uzmanlar, Sputnik adlı uyduyu Dünya'nın yörüngesine gönderdiler. Bunu başka gelişmeler izledi. 1961 yılında, Yuri Gagarin, bir uzay aracıyla Dünya'nın yörüngesine çıkan ilk insan oldu. 1969 yılında ABD, Ay'a insanlı bir uzay aracı gönderdi. Astronot Neil Armstrong, Ay'a ayak basan ilk insan oldu.

1960'lı ve 70'li yıllar, uzay araçlarının tasarımında ve uzay araştırmalarında peş peşe birçok gelişmenin yaşandığı zamanlardı. İnsansız uzay araçlarıyla Dünya'nın ve Ay'ın görüntüleri elde ediliyordu. 1970'lerde, iletişimde ve yön bulmada kullanılan uydular, günlük yaşamda büyük kolaylıklar sağlamaya başlamıştı. Mars'ın yörüngesine gönderilen

Mariner uzay aracıyla, bu gezegenin haritalanması çalışmaları başlatılmıştı.

Sonraki yıllarda da, uzay araştırmaları ve araç tasarımlarındaki gelişmeler hızla ilerledi. Uzay istasyonlarında, ağırlıksız ortamda uzun süreli kalmanın insan bedenindeki etkilerini incelemek üzere deneyler yapılmaya başlandı. Mars'ın yanı sıra, Güneş Sistemi'ndeki gezegenlere de uzay araçları gönderilmeye başlandı. Uydularla toplanan veriler, artık birçok araştırma alanı için yadsınmaz bir öneme sahipti. 1980'li yıllarda, uydu teknolojisi, insanların günlük yaşamında da çoktan vazgeçilmez duruma gelmişti. Bu durum hâlâ geçerliliğini koruyor.

Uzay Araçları Kartları'yla, sizlere bütün bu gelişmelerden bir kesit sunmaya çalıştık. Elbette ki, geçmişte kullanılan ve bugün yararlanılan uzay araçları ve araştırmalar, kartlardaki bilgilerle sınırlı değil. Ancak, uzay çalışmalarını en kapsamlı biçimde tanıtabilecek araçları seçmeye çalıştık. Kartlarda, uzay araçlarının hangi uzay ajansına ait olduğunu belirterek, kısaltmalar kullandık. Kartlardaki "NASA" kısaltması, ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Ajansı'nı, "ESA"ysa, Avrupa Uzay Ajansı'nı simgeliyor.

20. yüzyıl, uzay çağıydı. İnsanoğlunun uzaya gitme düşünün gerçekleştiği çağdı. 20. yüzyılda yaşayanların birçoğu, Apollo II aracıyla Ay'a gönderilen astronot Neil Armstrong'un Ay'da attığı ilk adımı tanıklık ettiler. 21. yüzyılda yaşayanların birçoğu, başka bir gezegene atılan ilk adımı tanıklık edecek ve içimizden biri, o gezegene ilk adımı atan kişi olacak. Heyecan verici, değil mi?

*Uzay Araçları kartlarını hazırlayan Aslı Zülal*





# SORUN SÖYLEYELİM

## 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,

**Ozon tabakası nasıl oluşmuştur? Bu tabaka neden deliniyor?**

Şerife Camcı  
Güney İlköğretim Okulu /5-A

Ozon, üç oksijen atomunun bir araya gelerek oluşturduğu bir moleküldür. Ozon molekülünün kimyasal simgesi  $O_3$ 'tür. Gezegenimiz oluşuktan sonra, uzunca bir süre, günümüzden yaklaşık 2 milyar yıl öncesine kadar atmosfer oksijen bakımından çok fakirdi. Denizlerde yaşayan ve fotosentez yapan ilkel canlılar (mavi-yeşil suyosunları) Güneş'ten aldıkları enerjiyle, günümüzdeki bitkiler gibi oksijen gazı ortaya çıkarmaya başladılar. Böylece atmosferdeki oksijen miktarı artmaya başladı.

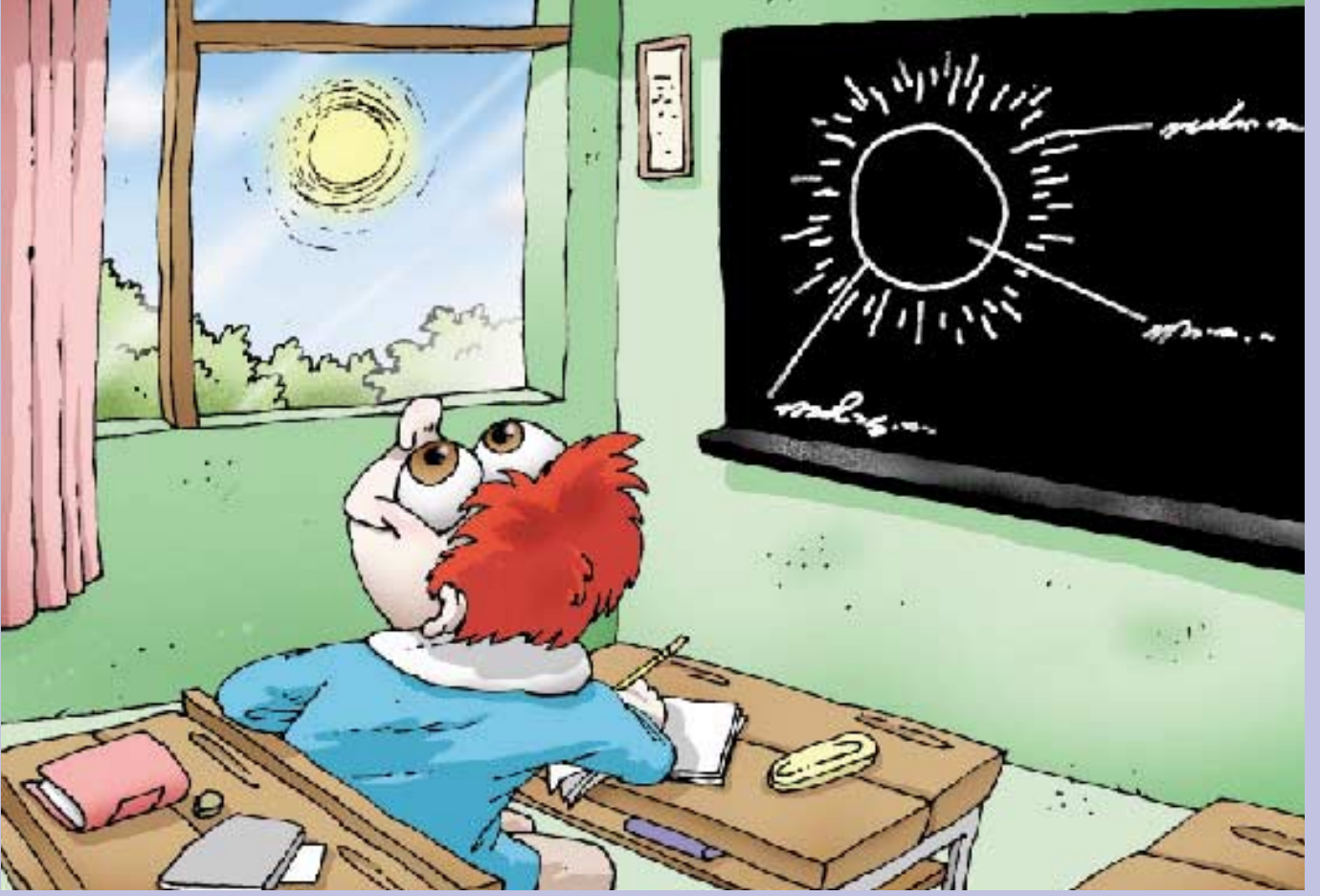
Atmosferdeki oksijen gazının bir bölümü, Güneş'ten kaynaklanan morötesi ışınımın etkisiyle parçalanır ve iki oksijen atomu birbirinden ayrılır. Daha sonra bu atomların bir bölümü oksijen gazıyla birleşerek ozon molekülünü oluşturur. Morötesi ışınım yanında, yıldırımlar ve şimşekler gibi elektrik boşalmaları da ozon molekülünün oluşmasına yol açar. Bir elektrik kıvılcımının koku yaydığını farketmişsinizdir. İşte bu koku ozon kokusudur. Ozon tabakası, sanıldığı gibi ince bir tabaka değil. Ozon gazı, atmosferin en çok 15 ila 30 km yükseklikleri arasında, diğer gazlarla karışık olarak bulunur. Atmosferi oluşturan her 10 milyon hava molekülünde 2 milyon oksijen molekülü ve sadece 3 ozon molekülü bulunur. Bu kadar küçük oranda

bulunmasına karşın, ozon tabakası Güneş'ten gelen ve canlılar için zararlı olan morötesi ışınımı çok büyük oranda soğurur. Böylece, Dünya'yı zararlı ışınlardan korumuş olur. Canlıların denizlerden sonra karalarda da yaşamaya başlaması, atmosferde oksijen oranının artmasından ve ozon tabakasının oluşumundan sonra gerçekleşti. Ozon tabakasının incelmeye başlamasının, daha doğrusu buradaki ozon gazı oranının azalmasının en önemli nedeni, kloroflorokarbonlar olarak adlandırılan gazlardır. Bu gazlar, kolay üretilebilmeleri, ucuz olmaları, yanmamaları ve zehirli olmamaları gibi nedenlerle 1930'lardan sonra buzdolapları, aerosollar ve endüstrinin çeşitli alanlarında yaygın olarak kullanılmaya başlandı. O sıralar bilinmeyen gerçek, bu gazların ozon moleküllerini parçaladığıydı.

Kloroflorokarbonlar, atmosferin üst katmanlarında, morötesi ışınımın etkisiyle parçalanır ve klor atomları serbest kalır. Her bir klor atomu, sabit bir bileşik oluşturmada önce yaklaşık 100.000 ozon molekülünün parçalanmasına yol açar. Bu gerçeğin farkına varılmasıyla, 1970'li yıllarda oldu. 1980'li yılların başında, Antarktika'nın üzerindeki bir bölgede, ozon tabakasındaki ozon gazının % 60 oranında azalmış olduğu görüldü. Bundan sonra, yapılan anlaşmalarla birçok ülke kloroflorokarbon üretimini azalttı. Tüketiciler de bilinçlenerek bu gazların kullanıldığı ürünleri daha az tüketmeye başladılar. 1998'de, bu gazların üretimi öncekine oranla yarı yarıya azalmıştı. Kloroflorokarbonların kullanımının iyice azaltılmasıyla, ozon tabakasının yaklaşık 50 yılda kendini toparlayabilmesi öngörülmüyor.

Alp Akoğlu





Dünya mı Güneş'in Çevresinde Dönüyor,  
Güneş mi Dünya'nın?

## Fen Bilgisi Bize Ne Öğretiyor?

Bir bilgi yarışmasında "Gece-gündüzün oluşumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?" sorusunun ilk akla gelen yanıtı "Güneş doğudan doğar, batıdan batar." seçeneği olabilir. Ama biz bilimle uğraşanlar hemen tongaya basmayız, diğer yanıtları da gözden geçiririz.

- a** Güneş doğudan doğar, batıdan batar.
- b** Dünya kendi çevresinde dönerken, Güneş'e bakan yüzü ışık alır.
- c** Ay'ın, Güneş'in ışığını yansıttığı yerlerde gündüz olur.
- d** Dünya Güneş'ten uzaklaşınca, gece olur.

Bu sorunun doğru yanıtı, B seçeneği. Dünya kendi çevresinde ve Güneş'in çevresinde döner; fizik yasalarının sonucu olarak elbette. Bu dönme hareketleri sırasında Dünya'nın Güneş'e bakan yarısı ışık alır ve oralarda gündüz olur. Dünya'nın Güneş'e bakmayan yarısıysa karanlıkta kalır, oralarda da gece yaşanır. Oysa, "Güneş doğudan doğar, batıdan batar" cümlesinden Güneş'in Dünya'nın çevresinde hareket ettiği izlenimi doğar.

Farkında mısınız, şu anda kimi fen bilgisi derslerinde olduğu gibi, birden konuya daldık. Belki de yazının girişinden, sizi sınadığımızı bile düşündünüz. Merak etmeyin; bu bir ders değil. Sınav hiç değil. Yalnızca

fen bilgisi derslerinde farkında olmadan yanlış öğrendiğimiz konuları, bu yanlışların nedenlerini, bu dersi nasıl ve neden öğrenmemiz gerektiğini tartışacağız.

### Güneş ısı mı, sıcaklık mı verir?

Fen bilgisinde ele alınan kimi kavramlar birbirine karışabilir. Örneğin, Güneş, Dünya'ya sıcaklık vermez, ısı verir, ancak Güneş'in sıcaklığı da vardır. Ortalama yüzey sıcaklığı 5500 C derecedir. Merkeze doğru sıcaklık artar. Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Isı bir enerjidir, maddeyi oluşturan moleküllerin hareket enerjisinin toplamıdır. Kalorimetreyle ölçülür; birimi joule ya da kalordir. Sıcaklıksa, maddeyi oluşturan moleküllerin hareket enerjilerinin ortalama hızını belirtmeye yarayan bir ölçüdür. Uzunluk, alan ya da ağırlık ölçüsü gibi. Sıcaklık ölçüğü termometredir. Sıcaklık birimi olarak biz santigrat dereceyi kullanırız. Pekî, neden bu kavramlar birbirine karışır?

### Ezberci eğitime hayır!

Yeni kavramları öğrenirken aklımızın karışması, fen bilgisinin zor olmasından kaynaklanmaz. Daha çok ezberci eğitimin sonucudur. Tamam, bu ders türlü bilgiyle doludur. Uzay, gök cisimleri, hava, toprak, su, ancak mikroskopla görebildiğimiz canlılar, böcekler,

balıklar, kuşlar, ışık, ses, ısı, madde ve enerji arasındaki ilişki, canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkileri... Bunlarla bir anda karşılaşınca şaşırabiliriz. Kendimizi yüzme bilmeden suya atılmış biri gibi hissederiz. Ama uygun yöntemler, eğlenceli etkinlikler sayesinde çok şey öğrenebiliriz. Ezberci eğitim, fen bilgisini öğrenmemizi zorlaştırmakla kalmaz, yanlış öğrenmemize de neden olur. Bu yöntemle bize yalnızca işlenmiş bilgi öğretilir. İşlenmiş bilgi ne mi? Merceklerde görüntü oluşumu: "Bir bölü odak uzaklığı eşittir, bir bölü cismin merceğe uzaklığı, artı bir bölü görüntünün merceğe olan uzaklığı". İşte bu, işlenmiş bilgidir. Bir şey anladınız mı? Anlayamazsınız. Optik konuları, bu nedenle kimi zaman kâbusa dönüşür. Oysa anlayabilmek için, önce ham bilgiyi öğrenmemiz gerekir. Merceklerin ışığın kırılma özelliğinden yararlanılarak yapıldığı, ham bilgidir. İnce kenarlı merceklerin ışığı içe doğru büktüğü ve cisimleri daha küçük gösterdiği, ham bilgidir. Kalın kenarlı merceklerin ışığı dışa doğru büktüğü ve cisimleri daha büyük gösterdiği ham bilgidir. Ezberci olmayan eğitimde, öğrencilerin ham bilgileri uygun yöntemlerle aşama aşama bir araya getirip işleyebilmeleri sağlanır. Düşünsenize, mercekleri öğrenmişsiniz. Konuyu pekiştirmek için bir oyun oynuyorsunuz. Masanın üzerinde ince ve kalın kenarlı mercekler var. Siz iki gruba ayrılmışsınız. Başla komutunu duyunca masaya koşup bir kase'nin içinden bir kâğıt çekiyorsunuz. Kâğıtta "Bir ince, iki de kalın kenarlı mercek al yanına" diyor. Söylenileni yapıp, geriye koşuyorsunuz. Diğer arkadaşınız da benzer şekilde yarışıyor. İlk bitiren yarışmayı kazanacak. Elbette, iki grubun kâğıtta söylenen mercekleri doğru alıp almadığı kontrol edildikten sonra. Kâbuslar kolayca eğlenceye dönüşebilir. Hele sizi düşündüren ilginç öykülerle. Dinleyin o zaman!

### Uzayda kütleçekimi sıfır mıdır?

Uzayda kütleçekiminin sıfır olduğunu söyleyenler yanılıyor! 480.000 m yüksekliğinde bir merdivenin tepesine çıktığınızı düşünün. Neredesiniz? Uzay boşluğunda! Ağırlıksız olduğunuz söylenebilir mi? Hayır! Ağırlığınız, yerdekenden % 15 daha az olur. Şimdi de görebileceğiniz uzaklıkta bir uzay aracı Dünya'nın yörüngesine girsin. Merdivenin tepesinde yeterince beklerseniz yörüngedeki uzay aracını görürsünüz. O da ne? Uzay aracının içindeki astronotlar ağırlıksız! Ama siz merdivende ağırlığınızı hissediyorsunuz. Bu nasıl oluyor?

Uzay aracının içindeki astronotlar ağırlıkları yokmuş gibi hareket ederler; çünkü, o metal kutunun içinde düşmektedirler! Eğer uzay aracı merdivenin tepesinde durabilse (merdivenin çok sağlam olduğunu varsayın)



düşme son bulur ve uzay aracındakiler yerdekenden % 15 daha az ağır olurlar. Merdivenden boşluğa atarsanız, siz de ağırlığınız yokmuş gibi hissedersiniz. En azından yere çarpana kadar!

O zaman Dünya'nın yörüngesindeki uzay aracı neden yere çarpmıyor? Çünkü, uzay aracı doğrudan aşağı düşmüyor. İleri doğru hızlı bir şekilde hareket ettiğinden düşerken bir eğri çiziyor. O kadar hızlı hareket ediyor ki, düşerken çizdiği eğriyle Dünya'nın eğimi aynı. Uzay aracı düşüyor, düşüyor ama asla yere inmiyor! Kütleçekimi, uzay aracı içindeki astronotları da etkiliyor. Çünkü Dünya'nın kütleçekimi güçlü bir şekilde onları çekiyor ve Dünya'ya doğru düşüyorlar. Ama ileri doğru o kadar hızlı hareket ediyorlar ki, Dünya'ya çarpmıyorlar. Buna "yörüngede olma", kütleçekiminin yokluğuna da "serbest düşme" denir. Astronotların ağırlıksız olduğunu söyleyemeyiz. Bu dergi, elinizden düşse kütleçekiminin etkisinden kurtulur mu? Ağırlıksız mı olur? Eğer ağırlıksızsa neden düşer? Ağırlık, cisimleri Dünya'ya doğru çeken bir kuvvettir ve cisimlere, yere düşerken de etki eder. Bir daha yüksekte atlarken dikkatli olun. Sizin hissettikleriniz astronotların serbet düşüşünden farklı değil! Gördünüz mü, çeşitli yöntemlerle ezberci eğitim

sorunu kolayca çözümlenebilir. Bir başka büyük sorun daha var: fen bilgisindeki, çoğu yabancı dilden çevrilmiş terimler.

### Fen bilgisinin dili ne olmalı?

Kaleydoskop, teleskop, stereoskop, periskop, jiroskop, spektroskop, söylemesi eğlenceli sözcükler, ama bir şey çağrıştırmayabilir. Bir konuyu öğrenirken yeni terimlerle karşılaşırız. Gökbilimle uğraşmak isteyen biri, mercekler aracılığıyla uzaktaki gök cisimlerini daha ayrıntılı görmemizi sağlayan teleskopu kullanmayı zamanla öğrenir. Beyaz cüce, bulutsu, karadelik, kuazar nedir, öğrenir. Ama bilgiyi anadilimizle üretmemişsek kimi zorluklarla karşılaşırız. Kromatografi, retrograt, indüksiyon, solenoit, vulkanizasyon gibi terimler, kutuplardaki buzlar kadar uzaktır; bize soğuk gelir. Üstelik, yanlış çevrilen, yenilenmeyen, yeterince araştırılmadan kullanılan bilgiler başımızı derde sokar. Fen bilgisi devamlı geliştiğine göre, ancak siz de kendinizi geliştirirseniz eski ve yanlış bilgilerden kurtulursunuz. Bu nedenle, her zaman sorgulayıcı olmalı, konunun temellerini öğrenmelisiniz. Ayrıca konular arasında ilişkiler kurmalısınız. Bu şekilde "Su, 100 C derecede kaynar", "Su, deniz seviyesinde 100 C derecede kaynar"a dönüşür. Çünkü deniz seviyesinden yukarıya çıktıkça basıncın azalmasıyla suyun kaynama sıcaklığı düşer. Çiçeklerin taçyapraklarının renkli olması, böceklerle yaptıkları işbirliği farkedilince anlam kazanır.

Ne çok öğrenek şey var ve her şeyi bizden bekliyorsunuz diyeceksiniz. Haklısınız; ama görevin önemli bir bölümü de eğitimle uğraşanlara düşüyor. Onlar da bilgilerini yenilemeli, terimleri en iyi şekilde Türkçeleştirmeli ve kavramları eğlenceli etkinliklerle size öğretmeliler. Yine de onlara dergimizdeki yazıları okuyarak siz rehberlik edebilirsiniz. İşte, size rehberlik edeceğimiz bir konu daha!

### Yatak odasında bitki olması sağlığa zararlı mı?

Gece bulunduğumuz ortamda bitki bulundurmaının sağlıksız olduğu söylenir. Çünkü, bitkilerin yalnızca geceleri solunum yaptıkları, yani oksijen kullandıkları düşünülür. Solunum, yalnızca soluk alıp vermek demek değildir. Solunumla besinler parçalanıp enerji elde edilir. Bir sistem olarak düşünülürse solunum şöyle gerçekleşir: Soluk alarak, diyafram kasımızın kasılmasıyla akciğerlerimize hava gitmesini sağlar. Havadaki oksijen kandaki hemoglobine tutunur. Kan tüm vücudumuzu dolaşarak oksijeni hücrelere taşır. Hücrelere yine kan yoluyla gelen besin oksijenle parçalanır. Böylece hücrelerde enerji elde edilir. Hücrede enerji elde edilirken açığa çıkan karbon dioksit gazı kan yoluyla akciğerlere gelir ve buradan

### Diğer Yanlıları da Siz Bulun!

Dünyada 92 kimyasal element var deniyor, doğru mu?  
Bir yağmur damlasının şekli nedir?  
Dünyanın katmanlarını özellikle araştırın. Havaküre ve suküre dünyanın katmanı mıdır?  
Güneşten gelen ışık ışınları paralel midir?  
Sürtünme, yüzeylerin pürüzlü olmasından mı kaynaklanır?  
Bulutlar, sis ve banyo yaptığınızda oluşan buğu su buharı mıdır?  
Gölge bulutlu günlerde oluşur, çünkü güneş ortalığı yeterince aydınlatmaz. Ne dersiniz?  
Işık ve radyo dalgaları her zaman ışık hızında hareket eder mi?  
Tuzlu su, yalnızca NaCl moleküllerinden mi oluşur?

soluk borumuz ve ağzımız ya da burnumuzla dışarı çıkar. Diyaframımız gevşer ve biz soluk vermiş oluruz. Son olarak, soluk alıp vermenin bizim gibi akciğeri olan canlılara özgü olduğunu ve hücrede gerçekleşen solunumun bundan daha farklı olduğunu da söyleyelim. Biz bilimle uğraşanlar bitkilere dönelim ve düşünelim. Bitkiler canlıdır. Tüm canlılarda oksijenli solunum olayı gerçekleşir. Oksijenli solunum için ışığa gereksinim var mı? Yok! Zamanın gece ya da gündüz olması farkeder mi? Hayır! O zaman odanızı akvaryumdaki balıklarla paylaşabiliyorsanız, bitkilerle de paylaşabilirsiniz.

Eğer elinizdeki bilgileri kullanıp adım adım ilerlerseniz, bir süre sonra fen bilgisi size rehberlik eder. Çünkü fen bilgisi, günlük yaşamımızın bir parçasıdır.

### Fen bilgisini neden öğreniyoruz?

Kahvaltı yapacaksınız; canınız bu sabah balık eklemek istedi. Ama bir sorun var: Bal kavanozunun kapağını açamıyorsunuz. Eğer ısınan maddelerin genleşeceğini biliyorsanız, kavanozu bir süre sıcak suda bekletip, bu sorunu kolayca çözersiniz. Sigorta attı; elektrik konusunu biliyorsanız, sorunun neden kaynaklandığını bilirsiniz. Yağmurun neden yağdığını, bulutların nasıl oluştuğunu, uçakların nasıl uçtuğunu, gökyüzünün neden mavi olduğunu, yıldızların neden göz kırptığını, Mars gezegeninin neden kırmızı görüldüğünü, çevremizdeki bitkilerin neden yeşil olduğunu, bir balıkla bir kuşun farkını, canlılar arasındaki ilişkileri, doğada neden çöp olmadığını, kalbimizin ne işe yaradığını, neden anne ve babamıza hem benzeyip hem benzemediğimizi, buzun nasıl olup da suyun üzerinde kaldığını, gemilerin nasıl yüzdüğünü, demirin neden paslandığını, daha binlerce sorunun yanıtını fen bilgisinde öğrenirsiniz. Üstelik fen bilgisi hiç de sıkıcı değildir. Bir sabah yataktan kalktığınızı düşünün. Masanın üzerinde bir kutu var. Bu kutunun içinde ne olduğunu merak etmeden durabilir misiniz? İşte tüm öğrendiklerimiz bu kutunun, yani evrenin içini merak eden insanların keşifleri ve buluşlarıdır.

Tuğba Can

Resimleyen Yigit Özgür



# Kızılderili Çadırları Tipiler

İnsanların yaşam biçimleri, içinde bulundukları çevre koşulları ve daha birçok etken, barınaklarının, yani evlerinin biçimlerini etkiler. Örneğin, tarımla uğraşan çiftçiler, genellikle odun, taş ya da kerpiçten yapıma, kalıcı evlerde yaşarlar. Avcılıkla geçinen ve göçebe bir yaşam sürdüren insanlarsa taşınabilir, kolayca kurulabilen çadırları seçerler. Bir zamanlar Amerika'nın geniş ovalarında bizon ve bufalo sürülerini izleyerek yaşayan Kuzey Amerika yerlileri, ya da bize daha tanıdık gelen adlarıyla kıızılderililer de çadırlarda yaşarlardı. Kıızılderililerin çadırlarına "tipi" denir. Bu sözcük, kıızılderililerin kullandığı dillerden biri olan Lakota dilinden gelir. "İçinde oturmak" anlamına gelen "ti" ve "bir yer" anlamına gelen "pi" köklerinden oluşan tipi sözcüğü "yaşayacak bir yer" demektir.

Tipilerin iskeleti uzun tahta çitlerden oluşur. Bu tahta çitler, bir çember oluşturacak biçimde yere tutturulur. Böylece koni biçiminde tahtadan bir iskelet oluşturulur. Tipilerin zemin çapı genellikle 2-10 metre arasında değişir. Çadırın çapı arttıkça, yapımında kullanılan çitlerin sayısı ve uzunluğu da artar. Daha sonra bu tahta iskeletin üzeri hayvan derileriyle kaplanır. Dış kısmı geleneksel resim ve desenlerle süslenen bu çadırlar, göçebe bir yaşam sürdüren kıızılderililer için, kurulması ve sökülmesi kolay barınaklardır.

Kızılderililer yemeklerini pişirmek ve ısınmak için tipilerin içinde ateş de yakabilirlerdi. Ancak, ateşten çıkan duman onlar için sorun olmazdı; çünkü tipilerin tepelerinde, kapaklı iki açıklık bulunurdu. Bu sayede duman dışarı atılır, çadırın içerisi havalandırılır, güneş ışığının içeri girmesi sağlanır, ayrıca rüzgâr ve yağmurdan da korunulurdu.

Nereye kamp kurulacağına kabilenin ileri gelenleri karar verirdi. Bundan sonra erkekler avlanmaya çıkardı. Çadırları kurmak kadınların işiydi; çocuklar da onlara yardım ederlerdi. Tipiler, genellikle batıdan esen rüzgârdan korunmak amacıyla kapıları doğuya, yani güneşin doğduğu yöne bakacak şekilde yapılırdı. Çadırların içindeyse, her aile bireyinin ailedeki konumuna göre özel bir yeri bulunurdu ve içeride herkes saat yönünde hareket etmek zorundaydı.

Çağatay Yılmaz



## Siz de Tipi Yapabilirsiniz!

Hazır havalar ısınıyor, siz de kendi tipinizi yapabilirsiniz. Bunun için büyüklerinizden yardım almayı unutmayın.

### Tipi yapmak için gerekenler

2 metre uzunluğunda altı tahta çita (süpürge sapları da kullanabilirsiniz, o zaman küçük bir tipi olur)

İp

Masa örtüleri ya da battaniyeler

Çamaşır mandalları

İlk önce üç çitayı tepelerinden birbirlerine bağlayın ve bir piramit oluşturacak şekilde onları yere diki. Çitaların devrilmesini önlemek için, yere sağlam bir biçimde dikmeniz gerek. Daha sonra kalan çitaları önceden yere diktiğiniz çitaların aralarına yerleştirip tepelerinden tekrar sıkıca birbirlerine bağlayın. Yukarıdan başlayarak örtülerle çitaları sarmalayın. Mandalları kullanarak örtüleri çitalara tutturabilirsiniz. Kapı için küçük bir boşluk bırakmayı unutmayın.



# Yağmurdan Sonra...

## Bu Güzel Koku da Ne?

**Tarih boyunca bolluk anlamına gelen yağmur, insanları her zaman etkilemiştir. Yağmur, insan için yaşam anlamına gelen suyun en coşkulu kaynağıdır. Çünkü yağmurun ardından her zaman bolluk gelir. Ne zaman yağmur yağacak olsa, gökyüzü bulutlanır ve hava kararır; ama yağmur dindikten sonra, doğa bize bir sürü armağan sunar. Önce hava aydınlanır, daha sonra belki gökkuşağını bile görebiliriz ve işte yağmur sonrası burnumuza gelen o güzel koku... Çocuk, genç, yaşlı hepimizin sevdiği o temiz koku... Keşke hava her zaman böyle koksa. Peki, bu koku neden yalnızca yağmurdan sonra ortaya çıkar?**

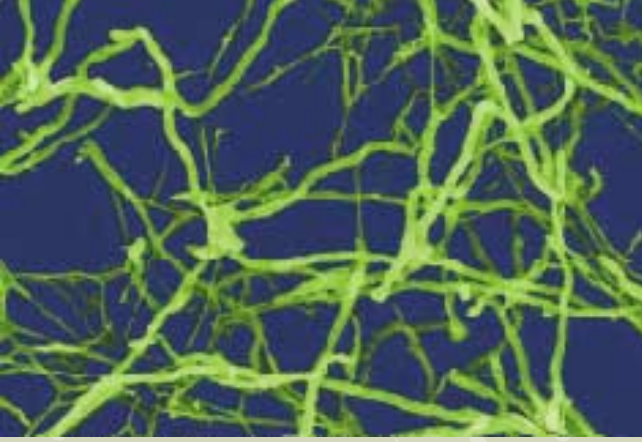
İlkbaharla yağmur sonrası kokular hep birlikte anılır. Bunların çoğu, insanı mutlu eden, güzel kokulardır. Bir kokuyu hissedebilmemiz için, kaynağı olan maddelerin burnumuza yeterli miktarda ulaşması gerekir. Ancak, çevremizdeki hava, keskin ve güçlü olanlar dışındaki kokuları burnumuza taşıyamayabilir. Bu tür durumlarda nem, daha doğrusu havadaki su buharı devreye girer. Yağmurdan sonra havadaki su buharı artar. Hava yoğunlaşır ve böylece kokular daha kolay taşınır. Elbette rüzgârın rolünü de unutmamak gerek. Yağmur öncesinde ve sonrasında yükselen nem oranı, kurak zamanlarda daha az hissettiğimiz hoş kokuları bize ulaştırır. Bu nedenledir ki, onları yağmurla özdeşleştiririz. Yağmurla böylesine özdeşleşmiş bu kokuların nedeni, kimi zaman çevremizdeki bitkiler, kimi zamansa gözle göremediğimiz; ama her zaman her yerde olabilen bakterilerdir.

Bakteriler birçok doğal olayda yer alan ve çevremizde bolca bulunan mikroskopik canlılardır. Pek çok bakteri türü de toprakta yaşar. *Actinomyces* grubundan olan bakteriler de toprakta yaşarlar ve benzerleri gibi, birçok doğal döngüde yer alırlar. Yağmur sonrası hoş kokuların bir kaynağı da *Actinomyces* grubu

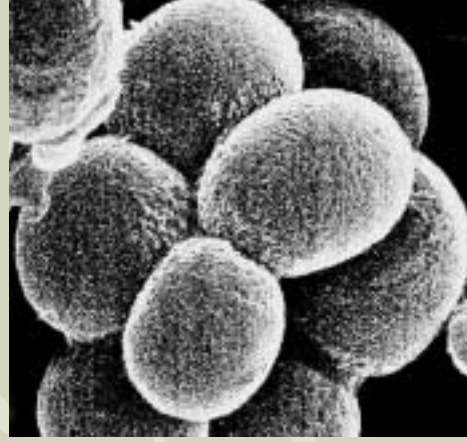


içinde yer alan bazı bakterilerdir. Toprakta yaşayan en küçük canlılardan olan bu bakteriler, en fazla nemli ve karanlık ortamlarda gelişme gösterirler. Çevre koşullarının gelişmeleri için uygun olmadığı kurak dönemlerdeyse "spor" adı verilen özel yapılar üretirler. Aslında sporlanma, bazı bakterilerin kendilerini olumsuz ortam koşullarından korumalarını sağlayan bir özelliğidir. İşte, yağmurdan sonra duyduğumuz o güzel kokunun nedeni bu sporlardır. Daha önceden oluşmuş bu sporların kokusunu hava kuruyken duyamayız. Bizim için zararsız olan bu





**Actinomyces grubundaki bakteriler mikroskop altında bu şekilde görünürler. Bu bakteriler karanlık ve nemli ortamlarda daha hızlı çoğalabilirler. Doğadaki pek çok döngüde yer alırlar. Dünyanın hemen her yerinde bu bakterilerden bulunur.**



**Bakterilerin oluşturdukları sporlar küçük, oval toplara benzer. Bu küçük sporlar, çevre koşullarının uygun olmadığı dönemlerde oluşur. Daha sonra koşullar düzeldiğinde bakterilerin tekrar çoğalmalarını sağlar.**

sporlardan kaynaklanan güzel kokuyu, ancak yağmur yağdığında duyabiliriz. Çünkü yağmur damlaları yere düştüğünde, toprakta önceden birikmiş bir miktar yağmur suyunun da yardımıyla sporların havaya fırlamasına neden olur. Yağmur nedeniyle havada çoğalan nem, bu sporların kokusunun burnumuza kadar ulaşmasına yardımcı olur. Biz de bu güzel kokuyla birlikte temiz havayı ciğerlerimize olabildiğince çekeriz.

Dünyanın neresine giderseniz gidin, bu kokuyu aynı şekilde duyabilirsiniz. Fransa'da, Türkiye'de, Avustralya'da ya da Brezilya'da yoğunluğu farklı da olsa, yağmurdan sonra herkes aynı kokuyu hisseder. Çünkü bu bakteriler dünyanın hemen her yerinde bolca bulunur ve yağmur, kokularını aynı şekilde insanlara ulaştırır.

Başka bir yağmur sonrası kokuya, bazı ağaç ya da küçük bitkilerin salgıladığı yağlardan kaynaklanır. Bu güzel kokulu yağlar, bitkilerin iklim değişikliklerinden, hastalıklardan ve

diğer olumsuz çevre koşullarından korunmalarını sağlar. Bu yağlar, kök, gövde, yapraklar, kabuk ve çiçeklerden salgılanabilir. Bundan sonra bitkilerin ve taşların yüzeylerinde birikir. Yağmur yağdığında biriken bu yağlar havaya karışır, böylece onların kokusunu almamız daha kolaylaşır. Bitkilerden gelen bu yağmur sonrası kokular da, bakterilerden kaynaklanan kokular gibi insanlara hoş gelir. Hatta bu yağlardan yararlanarak güzel kokulu parfümler bile yapılır.

Yağmurdan sonra ortaya çıkan kokuların başka bir özelliğiye, ilkbahara ya da sıcak günlere özgü olmaları. Soğuk bir aralık veya ocak ayında burnumuza böyle kokular gelmez. Çünkü toprak genellikle donmuştur ve serttir. Bakterilerden kaynaklanan kokuları duyamayız. Ayrıca, kış aylarında pek çok bitki, hoş kokulu yağlarını salgılamaz. Bu yüzden yağmur sonrasında bitkilerin kokuları bize ulaşamaz. Hava ısınmaya başladığında, bakterilerden ve bitkilerden kaynaklanan bu güzel kokular bir yönden de bize toprakta donun çözülüğünü ve sıcak günlerin başladığını müjdeler.

Yağmur, herkeste farklı duygular uyandırabilir; ancak yağmurda ister oynayın, ister şarkı söyleyin, ister yakının, kesin olan bir şey var. Suyu yeryüzüne yeniden getiren yağmur, insanlar için yaşamsal değeri çok önemli olan bir doğa olayıdır. Bu nedenle her yağmuru kutlamak gerekir.

Faruk Aydınçılar



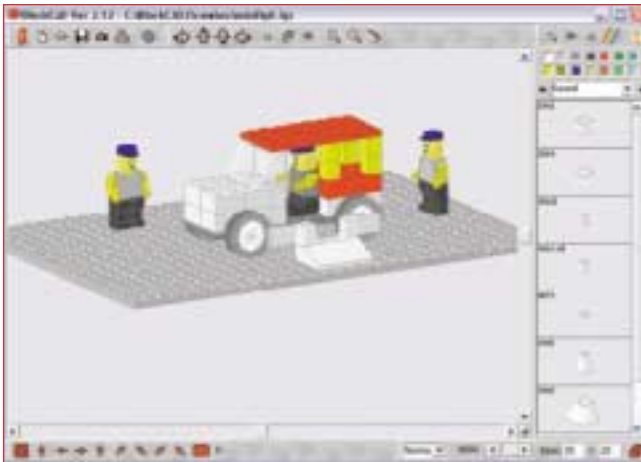


# bilgisayar dünyasından

**Her biri bir diğerine tutturulabilen çok çeşitli parçaları bir araya getirerek yaratıcılığınızın sınırlarını zorladığınız Lego oyununu bilgisayarınızda oynamak ister misiniz? Sonrasında da tarih öncesi canlıları tanımaya ne dersiniz?**

Birçoğunuz daha önce Lego oyuncaklarından görmüşsünüzdür. Hatta bazılarınız bunlarla oynamıştır bile. Lego, her biri birbirine tutturulabilen çok sayıda farklı parçanın bir araya getirilmesiyle yeni yapılar ve nesneler yapabilmeyi sağlayan eğlenceli bir oyuncak. Küçüklü büyüklü ve her biri özel bir kenetlenme sistemine sahip bu parçaları bir araya getirerek yapabileceğiniz nesnelerin sınırı yok. Evler, uçaklar, arabalar, hatta gemiler, hayvanlar ve daha neler neler...

Ancak, daha önce hiç Lego oynadığınız olmadıysa üzülmeyin. Evinizdeki bilgisayarla da bu işin eğlencesini bir parça olsun yaşayabilirsiniz. Hatta bilgisayarınız sayesinde belki de gerçekte olamayacak kadar çok ve çeşitli Lego parçanız olabilir. Bunun için, kendisi de Lego tutkunu bir yetişkin olan Anders Isaksson'un yazdığı BlockCAD adlı küçük ve ücretsiz bir yazılımı bilgisayarınıza indirmeniz yeterli. Yazılımı <http://user.tninet.se/~hbbh828t/betatest.htm> adresinden indirebilir ve ZIP dosyasını bir klasöre açtıktan sonra, içindeki kırmızı simgeye çift tıklayarak çalıştırabilirsiniz.



BlockCAD'ın çalışma ekranını nasıl kullanabileceğinizi öğrenmek pek zor sayılmaz.

Yazılım çalışmaya başlayınca ortada bir ana bölüm, sağda Lego parçaları, üstte ve altta menüler göreceksiniz. Ortadaki bölüm bizim Lego tasarımımızı yapabileceğimiz alanı gösteriyor. Sağdan aldığınız parçaları burada üst üste veya yan yana koyarak düşlediğiniz nesneyi biçimlendirmeye başlayabilirsiniz. Bu bir ev olabilir, araba olabilir, uçak olabilir, her şey olabilir.

Sağ bölümdeki şekilleri değiştirmek isterseniz, iki siyah okun arasındaki bölümü aşağı kaydırmanız gerekiyor. Bu kaydırmalı menüde 20'den çok alt bölüme ayrılmış yüzlerce şekil bulunuyor. Tasarımınızı yaparken, özel biçimli veya daha farklı boyda bir parçaya; örneğin bir pencereye, bir köşeye, hatta bir adama gereksinim duyduğunuzda, elinizde bulunanları buradan görebiliyorsunuz. Seçtiğiniz her parçanın kendine özgü bir rengi olabiliyor. Bunu da üstteki renk paletinden ayarlıyorsunuz. Böylece, örneğin mavi duvarlı, pembe pencereli ve çatısı kırmızı bir ev yapabiliyorsunuz.

Yıldız Savaşları filminden esinlenerek tasarlanmış bu güzel uzay aracı, BlockCAD ile yapılmış. Dilerseniz aynısını siz de yapabilirsiniz.



Üçboyutlu bir biçim oluştururken, bazı durumlarda baktığınız aç, parçaları yerleştirmenize engel olabilir. Böyle durumlarda, üzerinde ok şekli olan düğmeleri kullanarak eserinize farklı bir yönden, örneğin, üstten, alttan veya yandan bakabiliyorsunuz. Altta bölümü büyütme için de, sağ alt köşedeki "Base" yazısının yanında bulunan sayıları daha büyük sayılarla değiştirmeniz yeterli.

Bittiğinde, tasarladığınız nesnenin isterseniz resmini çekebilir, isterseniz diğer bir BlockCAD kullanıcısının izleyebilmesi için kaydedebilirsiniz. Böylece, eserınızı büyüklerinize ve arkadaşlarınıza gösterebilirsiniz. Gerçek Lego sahipleri, daha önceden yaptıkları tasarımları bu yazılımı kullanarak tekrar oluşturmaya çalışabilirler. Tersi de yapılabilir; yani BlockCAD ile tasarladığınız nesneleri, gerçek Lego oyuncaklarıyla da yapabilirsiniz.



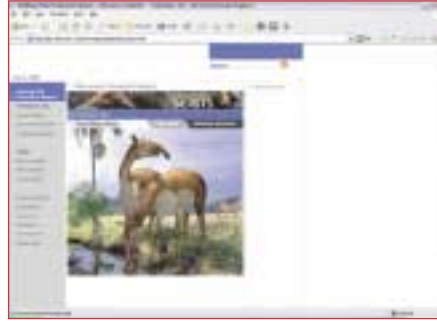
Bu da BlockCAD'yle yapılmış güzel bir değirmen.a

Sonuçta, yaratıcı yönünüzü ortaya koyabilmenize destek olduğu için BlockCAD çok güzel bir yazılım. Umarız sizlerin de hoşuna gider.

Levent Daşkıran

## İ n t e r n e t ' t e E ğ l e n e l i m

Tarih öncesinden kalma canlılar; örneğin dinazorlar, mamutlar ve yok olmuş diğer birçok canlı türü günümüzde çoğumuzun ilgisini çekiyor. Müzelerde, belgesellerde ve günümüzün bilgisayarda canlandırılmış filmlerinde bu canlıları ilgiyle izliyoruz.



Peki, bu canlıları sizler de bilgisayarınıza konuk etmeye ne dersiniz? O zaman hemen İnternet bağlantınızı kurun ve tarayıcınızın adres bölümüne <http://dsc.discovery.com/convergence/beasts/beasts.html> adresini yazın. Discovery tarafından hazırlanan bu sitede, yok olmuş bazı canlıların nasıl olduğuna bakabilir, resimlerini inceleyebilirsiniz. İngilizce bilen bir büyüğünüzün de yardımıyla, bilimadamlarının nasıl olup da günümüze yalnızca kalıntıları ulaşabilmiş bu canlılara ilişkin bu kadar bilgi sahibi olduklarını, yine bilimadamlarının ağzından dinleyebilirsiniz.



Ancak, sitenin en güzel tarafı, soldaki "Games" bölümünde bulunan "Build a Beast" adlı oyun. Bilimadamların yok olmuş tarihöncesi canlıların kalıntıları bulduklarında, çok sayıda parçadan oluşan ve hatta bazı parçaları kayıp bir bilmeceyi tamamlamak gibi zor bir işe girerler. İşte bu oyun, bu işin bir benzerini de sizin yapabileceğinizi sağlıyor. Oyuna eski çağlardan kalma canlılara ait bir miktar kemikle başlıyor ve bunları bir araya getirerek canlının vücudunu tamamlamaya çalışıyorsunuz. Oyunun sadece 56 kemikten oluşan basit düzeyleri olduğu gibi, birkaç canlının onlarca kemik parçasını bir arada bulunduran ve kendinizi gerçek bir fosilbilimci gibi hissetmenizi sağlayacak oldukça zor düzeyleri de var.



İlginizi çekebilecek bir diğer oyun da "Hide a Beast" adını taşıyor. Bu oyunda da, av ve avcı iki hayvanın değişik doğal ortamlarda hangi renklerle ve hangi desenlerle daha iyi saklanabildiklerini deneyip görebiliyorsunuz. Böylece hayvanların farklı renk ve desenlerde olmasının nedenini ve bunun doğal ortamlarında gizlenmelerine ne kadar yardımcı olduğunu anlamaya da kolaylaşıyor.



Çağlar öncesinin yok olmuş canlılarını bilgisayarınıza taşıyacak ve oyunlarıyla size bir fosilbilimcinin heyecanını yaşatacak bu siteyi sizler de çok beğeneceksiniz.





Doğanın Becerikli Güzelleri...

# Şapkalı Mantarlar

**Dökülmüş yaprakların arasında, ağaç diplerinde, su kenarlarında, devrilmiş ağaç kütüklerinin üzerinde, patikaların kenarlarında. Doğayı gelecekte geliştirecek canlılar için hazırlama zamanı geldiğinde, ortalığı temizlemek için bitiverirler ansızın toprağın üzerinde. Kimileri kahverengi, sarı, beyaz, kırmızının en güzel tonlarında, kimileriye desenler oluşturmuş bir renk cümbüşünde... Her biri ayrı biçimde, her biri ayrı güzellikte ...**

İlk canlıdan bu yana tüm canlıların öldükten sonra doğada kaldığını düşünürsek, mantarların önemini daha iyi kavrayabiliriz. Mantarlar ve bazı bakteriler, doğayı dökülmüş yapraklar, ölmüş hayvanlar, kısacası artıklardan arındırırlar. Ölmüş canlıları parçalayarak, hem kendileri, hem de öteki canlılar için besin maddelerinin tekrar doğaya geri dönmesini sağlarlar.

Dökülen yaprakları, kırılan dalları, devrilen ağaçları, ölü organizmaları parçalayarak, onların yapısında bulunan bileşikler canlıların yeniden kullanabileceği duruma getirirler. Doğanın dengesi böylece kendiliğinden korunmuş olur. Canlılar öldükten sonra mantarlar ve bakteriler gibi ayrıştırıcı canlılarca parçalanmasaydı, dünya ne hale gelirdi acaba? Biraz düşünürsek bu



işlemin, dünyada gerçekleşen en önemli canlılık etkinliklerinden biri olduğu kendiliğinden çıkar ortaya.

Mantarlar, çok uzun süre bitki olarak kabul edilmişler. Ancak bu canlıların kök, gövde, yaprak, tohum benzeri organları yok. Bitkilerin tersine mantarlar, "klorofil" adı verilen özel molekülleri içermez; bu nedenle de fotosentez yapamazlar. Fotosentez yapamadıklarından, yani bitkiler gibi kendi besinlerini kendileri üretemediklerinden, besinlerini hazır olarak alırlar. Salgıladıkları enzimler sayesinde ölmüş hayvanları ve bitkileri parçalayarak onların yapısında bulunan besin maddelerini kullanırlar. Mantarları bitkilerden ayıran bir diğer özellikse, hücre duvarlarında bulunan maddelerin farklı olması. Bitkilerin hücre duvarında "selüloz" denilen bir madde yer alırken, mantarlarınkinde "kitin" denilen özel bir protein bulunur.

Mantarlar âlemi o kadar geniş ki, uzmanlar tüm dünyada 1,5 milyon mantar türü olduğunu söylüyorlar. Kahvaltı masalarımızın vazgeçilmezlerinden biri olan peynirin bile tekhücreli bir mantar türü sayesinde oluştuğunu biliyor muydunuz? Bira ve ekmek yapımında da yine tekhücreli mantarlar rol oynar. Tekhücreli mantarlar, ancak mikroskopla görülebilir. Bazı mantar türleri de insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde hastalıklara neden olur. Mantar türlerinin hepsi ayrıştırıcı değildir. Kimi mantar türleri, asalak olarak yaşarlar. En bilinen mantar türleri *Basidiomycota* grubundan olan şapkali mantarlardır. Bunlar, gözle görülebilen büyüklüktedir.

Fotoğraftaki mantar türü, canlı ağaç gövdesinde ya da cansız odun parçalarında gelişir. Tüm mantarlar gibi, bu da salgıladığı enzimler sayesinde bitkilerin yapısındaki bazı maddeleri kolayca parçalayarak kendine besin sağlar.



Tek tek ya da gruplar halinde ormanlarda, parklarda, bahçelerde, çayırda, humus ve besin bakımından zengin topraklarda büyüyen bu tür, Türkiye'de de bulunan zehirli şapkali mantarlardan, *Macrolepiota rachodes*.

Ayı mantarı (*Boletus satanas*) olarak bilinen bu tür de yine Türkiye'de bulunan zehirli şapkali mantarlardan. Kayın ve meşe ağaçlarının yanında gruplar halinde bulunur.

Şapkali mantarların genellikle köksüz bir sapları ve şemsiye ya da huni biçiminde bir baş kısımları vardır. Bu kısmın alt tarafında, üremelerini sağlayan, "sporların" geliştiği yapı bulunur. Bu yapıların ürettiği sporları, bitkilerin tohumlarına benzetebiliriz. Olgunlaşan sporlar, rüzgâr gibi çevre koşullarının etkisiyle çevreye yayılırlar. Ortam koşulları sıcaklık ve nem açısından uygun hale geldiğinde, sporlar çimlenerek "misel" adı verilen ipliksi bir yapı oluştururlar. Miseller, dallanarak ağsı bir yapı haline gelir. Bu ağsı yapı, bitkilerin köklerine benzer; ama gerçekte kök değildir. Misellerin toprak altında

Fotoğraftaki mantar, görünüşünden dolayı gelin duvağı mantarı (*Dictyophora indusiata*) olarak bilinir. Besin açısından zengin ve bol nemli topraklarda gelişir. Özellikle, yağmur ormanlarında bolca bulunur.





Bazı civık mantarlar, büyüteç altında gümüşümsü renkte görünür.



Bazı civık mantarlar da, sarımsı renktedir.



Ağaçlarda gelişen turuncu renkli bu mantar, Endonezya'nın Borneo adasındaki yağmur ormanlarında yaşıyor.



Süngerimsi, yapışkan ve boynuza benzer yapısı olan bu mantar, yalnızca nemli havalarda böyle canlı bir renge bürünüyor.



Bu mantarın ortasında, ağır kokulu ve sporlarla kaplı bir sıvı var. Özellikle bazı sinekler için bu koku karşı konulmaz bir çekicilikte.



Bu mantar türünün yapısı çiçeğe benzediğinden, böcekleri kendine çeker. Mantarın üzerine konan böcekler, ayrılırken mantarın sporlarını da yanlarında taşıyarak çevreye dağılmasını sağlıyorlar.



Bu mantar, Amerika'daki yağmur ormanlarında bulunuyor ve "ayak mantarı" olarak biliniyor. Ayaklarımıza ne de çok benziyor!



Bu mantar Avrupa'nın ormanlarında, devrilmiş ağaç kütükleri üzerinde gelişiyor. Asya'da bazı bölgelerde bu mantar, besin olarak tüketilmek üzere yetiştiriliyor.

yayılsının ardından, mantarların toprak üstü yapıları oluşmaya başlar. Toprak üzerinde ilk meydana gelen yapıya "primordiyum" adı verilir. Primordiyumun gelişmesiyle olgun bir mantar oluşur. Böylece, şapkalı mantarlar sanki birdenbire oluşuvermiş gibi toprağın yüzeyinde bitiverirler. Bunun nedeni gelişmelerinin önemli bir bölümünün toprak altında gerçekleşmesidir.

Şapkalı mantarların bazıları yenebilir, bazılarıysa yenemez. Çünkü bunlar içerdikleri zararlı maddeler nedeniyle zehirlidir. Bu maddeler, insan bedenindeki hücrelere zarar verir, sindirim sisteminde önemli bozukluklara neden olur. Ancak, zehirli mantarları tanımak çok güç ve deneyim gerektiren bir iştir. Zehirli ve zehirsiz mantarlar birbirlerine çok benzer. Üstelik de çoğunlukla yan yana gelişirler. Halk arasında, genellikle, bir yıl önce zehirsiz mantar toplanan yerlerde bir sonraki yıl da zehirsiz mantar olacağı düşünülür. Oysa, bir önceki yıl belirli bir yerde oluşan mantarın yenebilmesine karşın, bir sonraki yıl bu yerde zehirli mantarlar gelişir. Bunun nedenlerinden biri, mantarların çoğalmasını sağlayan sporların, rüzgârın etkisiyle kolayca hareket ederek yer değiştirebilmeleri. Bir başka neden de, ilk yıl uygun olmayan koşullar nedeniyle zehirli mantar türünün gelişmemesi, ancak bir sonraki yıl koşulların uygun hale gelmesiyle gelişmesi. Zehirli ve zehirsiz mantarları, ancak uzmanlar ayırdedebilir.

Ayrıca, mantarlar hakkındaki yanlış inançlar da zehirlenme olaylarını artırır. Zehirli mantarları salyangozların yemediği, ağaçlarda yetişen mantarların zehirsiz olduğu, mantarı yoğurtla yemenin zehirlenmeyi önlediği, zehirli mantarların iç kısmının koparılınca mavileştiği ve kurutulmuş mantarların zehirlemediği gibi bilgiler yanlıştır. Bu bilgilere güvenerek mantar yemek kesinlikle doğru değildir. Mantar zehirlenmelerini önlemek için özel kültür ortamlarında mantar yetiştiriciliği yapılır. Yemek için yalnızca özel kültür ortamlarında yetiştirilen bu mantarlar seçilmelidir. Ayrıca, doğal ortamlarda karşılaştığımız mantarlara dokunmamayı ve yalnızca güzelliklerini izlemeyi bir alışkanlık haline getirerek hem kendimizi hem de doğayı korumuş oluruz.

Banu Binbaşaran

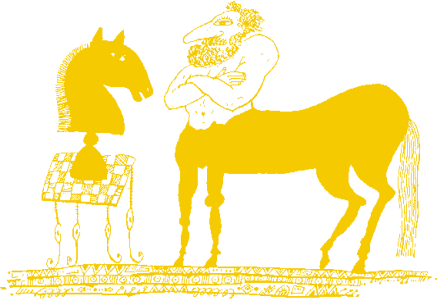


# Satranç

oynuyruz

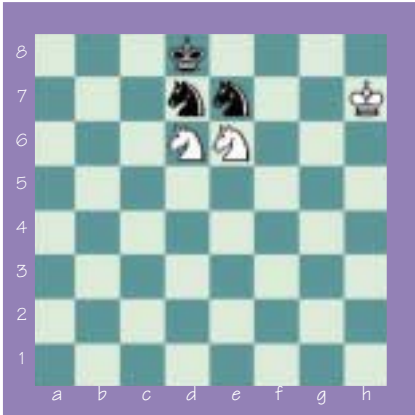


## Kıvrak Atların Gösterisi



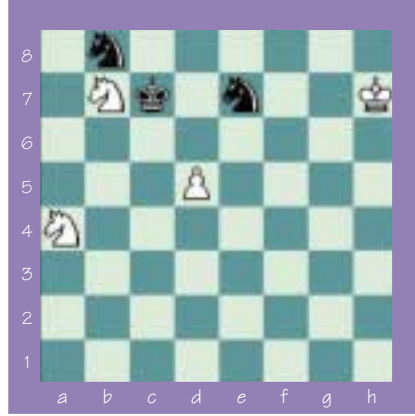
Ünlü satranççılardan Dr. Savielly Tartakover'e göre, satranç tahtasının "sevimli palyaçoları" atlardır. Tahtada dönüp durur, sanki dantel örерler. Atlar, bazen bomboş tahtada sığınacak yer bulamaz, bazen de tahtada oluşan karmaşıklıkta hiç etkilenmez; tersine öyle şaşırtıcı konumlara neden olurlar ki şaşırmamak elde değil. Diyagramdaki matın güzelliğine hayran olmamak mümkün mü?

İdeal bir görüntü, üstün mantığın doruk noktası...



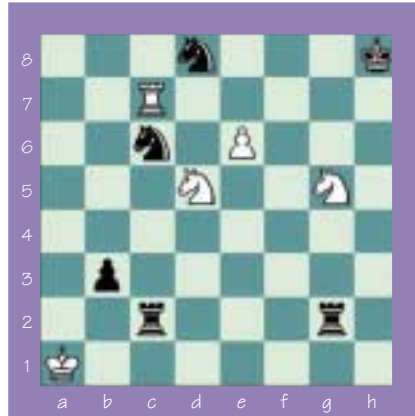
Yukarıdaki diyagramda gördüğünüz konum 106 yıl önce A. A. Troitsky'nin kurguladığı

etüdü finaliydi. Hep beraber bu gösteriyi baştan izleyelim:



1.d6+ ♔d7 2.Aac5+ ♔e8 (2...♟xb7 3.dxe7 ve ardından 4.e8V terfi ederek kazanır.) 3.d7+! Ad7 4.Ad6+ ♔d8 5.Ae6+ Mat

Atların benzer bir gösterisine ilk kez 1283 yılında rastlanır. İstanbul kütüphanesinde bulunan çok eski bir elyazmasında yer alan bir diyagram şöyle:



Yüzlerce yıl önce kurgulanan konumun güzelliği, eşsiz çözümle birleşiyor:

1.Kh7+ ♔g8 2.Af6+ ♔f8 3.e7+! Ae7 4.Kf7+! Af7 5.Ae6+ Mat

Benzer konumların sadece kurgularda gerçekleşebileceğini

düşündüyseniz yanıldınız!

Aşağıdaki oyun bunu kanıtlıyor.

## Essen – Durf, Kaliforniya 1945

1.e4 e5 2.d4 ed 3.Vd4 Ac6 4.Ve3 b6 5.Ac3 Fc5 6.Vg3 g6? 7.Ad5 d6 8.Fg5 f6 9.Vc3 Ae5 10.b4 fg 11.bc bc 12.Af3 Af7 13.Ag5! Agh6 14.Fb5+ Fd7 15.Ae6! Vc8 16.Vf6 Ag8 17.Ve7+!! Ae7 18.Af6+ Mat

Beyazlarla oynayan Essen belki ünlü bir oyuncu olamamış, ama oynadığı oyunun final konumunu çerçeveletip odasında asabilir!



Emre Can ve büyükusta Evgeni Vasiukov... Konya'da yapılan Türkiye Birinciliği seçmelerinden yenilgisiz olarak finallere çıkmayı başaran Emre, henüz 12 yaşında olmasına rağmen büyük rakiplerini bir hayli zorlayacağı benziyor.

## GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ:

**2. Hamlede Mat:** 1.Vc2! (tehdit Vh7+ Mat) 1...Kxc2 (1...Kg5 2.Vxh2+ Mat) 2.Kh7+ Mat

**Kazanç:** 1.c6 b2 (1...Fg6 2.♔d8 Fe4 3.c7 Fb7 4.Fg2!; 1...♔b8 2.♔d8; 1...♔a7 2.c7 b2 3.c8V b1V 4.Vc7+ ♔a8 5.Fg2+ Fe4 6.Vh7!; 1...Fe4 2.c7 Fb7 3.Fg2) 2.c7 b1V 3.c8V+ ♔a7 4.Vc7+ ♔a8 (4...♔c6 5.Fc8+ Mat) 5.Fg2+ Fe4 6.Vh7!

Ziya Ahmedov

# Tüy Deyip Geçmeyin!

Mitolojik bir öyküye göre Daidalos, oğlu İkarus'a balmumuyla kaplanmış tüyler armağan eder. İkarus, bu güzel armağanla en büyük arzusu olan uçmayı başarabileceğini düşünür ve tüyleri takarak gökyüzüne yükselir. İkarus uçmayı başarır başarmasına; ama uçarken Güneş'e o kadar yaklaşır ki, balmumundan kanatları erimeye başlar. Zavallı İkarus hızla alçalmaya başlar ve sonunda da denize düşer. Bu acıklı öyküdeki yanlışı hemen bulabilirsiniz: İnsanın uçabilmesi. Gökyüzünün görkemli efendileri, kuşlardan başkası değil; onlar da bu ayrıcalıklarını önemli ölçüde "tüyleri"ne borçlular.

Bir zamanlar Dünya üzerinde egemen olmuş dinazorların modern kuşların atası olduklarını düşünmek aslında ilk anda garip geliyor. Dinazorlar nasıl olup da bu kadar değişebilmişler? Ama daha da ilginç bir şey var ki, o da kuşların tüyelerinin, dinazorların pullarından evrimleştiği. Ancak bunun tam olarak nasıl gerçekleştiği konusunda farklı düşünceler var. En yaygın görüş, tüylerin ısı yalıtımı özelliğinin evrimsel açıdan yarar sağladığını ileri sürer. Ama tüyler hangi amaçla evrimleşmiş olurlarsa olsunlar, bugün kuşları diğer bütün canlılardan ayıran eşsiz yapılar. Bir sinekuşunun 1000'den az tüyü varken, kuğu gibi büyük kuşlarda bu sayı 25.000'e ulaşabilir. Kuşların ağırlıklarının yaklaşık 1/6'sını oluşturan tüylerin yapısı % 91 protein, % 1,3 yağ ve % 7,7 sudur. Tüylerin esnek ve güçlü olmalarını keratin



## Tüyler Nasıl Büyür?

Yeni bir tüyün oluşması, ortalama 2 hafta sürer; ama bu süre kuşun yaşına, sağlık durumuna, yılın hangi zamanı olduğuna ve tüyün çeşidine bağlı olarak değişebilir. Yeni tüyler, derideki küçük çukurlarda bulunan koruyucu kılıfların içinden gelişir. Bu sırada da eski tüyleri dışarı doğru iterler.

## Tüyün Yapısı

Bir tüyün birçok farklı bölümü vardır. Deriye bağlandığı kısma tüy kökü denir. Tüy, bu kökten çıkar. Kuşların uçuşu için, kanat ve kuyruk tüyelerinin düzgün yüzeyli olması gerekir. Tüyün ortasında boydan boya tüy eksenini uzanır. Bu eksenin her iki yanında tüy ayası denilen, küçük tüy benzeri yapılardan oluşan bölümler bulunur. Tüy ayasını mikroskopta inceliyorsanız, dallardan oluştuğunu görürsünüz. Bir tüyde yaklaşık 300 milyon "dal" bulunur. Dalları, birbirine kancalarla tutunur. Bunlara "kancalı yan dallar" denir. Her dalın bir yanında kanca bulunur. Bu kancalar sayesinde dallar birbirine anahtarla kilit gibi uyumlu bir biçimde bağlanırlar. Bazı tüy tiplerinde bu kancalar yoktur.



denilen bir protein sağlar. Keratin, bazı canlılarda bulunan saç, tırnak ve boynuzların da hammaddesidir. Gelişimini tamamlamış bir tüy, aslında cansız bir dokudur. Tüylerin kökleri, diplerindeki kaslara bağlıdır ve kaslar sayesinde her bir tüy hareket ettirebilir. Tüylerin hafif olmaları da kuşların uçuşmasını kolaylaştırır. Bu yapılar, aynı zamanda sağlam ve su geçirmezdir. Tüylere, su geçirmezlik özelliğini kuyrukta bulunan yağ bezlerinden salgılanan yağlar sağlar. Kuşlar, gagalarıyla yağı düzenli olarak tüyelerine yayarak, tüyelerini su geçirmez hale getirirler. Ergin kuşların gagaları, gözleri ve



ayakları dışında vücutları tümüyle tüylerle örtülüdür. Bu tüylerin uzunluğu, tepeli sülünde olduğu gibi, 173 cm'ye ulaşabilir.

Tüylerin tek işlevi, uçmayı sağlamak değil. Tüylerin, kuşları soğuk havalardan ya da yağışlardan korumak ve eşlerine güzel görünmelerini sağlamak gibi görevleri var. Kuşlar, sıcakkanlı canlılardır; bu nedenle vücut sıcaklıklarının belirli bir düzeyde tutulması gerekir. Vücut sıcaklıkları yaklaşık 40 °C olan kuşlara bunda en büyük kolaylığı tüyleri sağlar. Tüyler, yavru bakımında da işe yarar. Kuluçkaya yatmadan önce kuşların karınlarındaki tüyler dökülür. Çıplak kalan deri damarlarla doludur. Bu damarlardaki kanın sıcaklığı sayesinde, karın bölgesi yumurtalara gelişmeleri için gereken ısıyı sağlar. Tüyler, aynı zamanda kuşları avcılarından korurlar. Örneğin, dişi kuşlar yavrularının üzerinde kuluçkaya yatarken tamamen savunmasızdır; bu nedenle de farkedilmemek onlar için çok önemlidir. Dişinin soluk tüy rengi aslında onun yaşamını kurtarır.

Tüylerin renklerini, çoğunlukla tüy kökündeki renk maddeleri belirler. Renk maddeleri, farklı dalga boylarındaki ışığı emerler ya da yansıtırlar. Buna bağlı olarak tüyler değişik renklerde görünürler. Tüylerin yanardöner renklerde görünmesiyle, bir ışık oyunundan kaynaklanır. Tüylerin yüzeyindeki küçük yapılar ışığın emilimini etkileyerek bu yanardöner etkiyi yaratırlar. Tüyler yıprandıkça renkleri solar. Bu nedenle, çiftleşme dönemi öncesinde kuşlar genellikle daha çekici tüylerle donanırlar. Bazı kuşların tüy rengi, besinlerine bağlı olarak değişir. Örneğin, flamingoların tüy rengi, karides ve benzeri kabuklu canlıları yemelerinden kaynaklanır. Bu kabukluların vücutlarındaki pembe renk maddeleri flamingoların tüyelerine geçer. Bu sayede de tüyler pembe görünür. Ancak, yeterince beslenemezlerse bu güzel renklerini kaybederler.

Bir kuşun vücudundaki tüylere, o kuşun "tüy örtüsü" denir. Tüyler temelde dörde ayrılır: kanat, kuyruk, hav ve vücut tüyleri.

**Kanat tüyleri** Uçuşta en önemli göreve sahip tüylerdir. Kanat tüyleri, kuşların vücutlarının diğer bölgelerindeki tüylerden sayıca daha azdır. Ancak, çok önemli görevleri vardır. Uçuş sırasında hava, kanadın üzerinden kayarak geçer. Kanatların uçmayı sağlayan eğri bir biçimi vardır. Bu nedenle hava, bu eğrinin üzerinden, altına göre daha hızlı geçer. Kanatların altındaki hava basıncı daha yüksek olduğundan da kuş havalanır. Her bir uçuş



tüyündeki tüy ayalarının genişlikleri birbirinden farklıdır. Bu durum, havanın tüy üzerinde bir kaldırma kuvveti uygulamasını sağlar. Çünkü, üst üste dizilmiş tüylerin dışta kalan ve daha ince olan tüy ayaları üzerine daha çok basınç uygulanır.

**Vücut tüyleri** Çok farklı biçim, renk ve büyüklükte olabilirler. Bazıları ısı yalıtımı sağlar, bazıları da kur gösterisinde kullanılır. Vücut tüyelerinin çoğunda tüy ayaları aynı genişliktedir. Tüy köküne yakın olan dallar daha gevşek, yumuşak ve kabarıktır. Tüy ekseninin ucuna yakın olan dallarsa daha sıkıdır.



**Hav tüyleri** Bu tüyler genellikle kuşların derilerine yakın yerlerde bulunur. Bu tüylerde kancalı yan dallar olmadığı için, dallar birbirlerine tutunmaz ve yumuşak bir örtü oluştururlar. Bu yumuşak ve ince yapılı tüyler, havayı hapsederek ısı yalıtımı sağlarlar.



**Kuyruk tüyleri** Kuşlar, kuyruklarını üç farklı amaçla kullanırlar: yön değiştirmek, denge sağlamak ve kur gösterisi yapmak. Bu nedenle kuyruk tüyleri çok

## Saka kuşunun tüy örtüsünde bulunan farklı tüy tipleri ve görevleri

**Örtü tüyleri** Üst üste dururlar. Üst kısımları koruyucu bir doku gibi kuşun vücudunu örter. Daha yumuşak olan alt kısımlarıysa vücut sıcaklığının korunmasını sağlar.

**Örtü tüyleri**

**Kuyruk tüyleri**

**İkincil tüyler** Vücudun yanlarında bulunan daha küçük kanat tüyleridir. Her bir kanatta 6-32 ikincil tüy vardır.

**Birincil tüyler** Her kanadın dış kenarında 9-12 arasında uzun birincil tüy vardır. Bunlar hafif, ama çok güçlüdür. Kuşlar, bu tüylerini açıp kapatarak hızlarını ayarlayabilirler.

**Kanat örtü tüyleri** kanadın üst kısmının dışa doğru eğimli olmasını sağlar.

**Küçük örtü tüyleri** Kanat ve kuyruk tüylerinin diplerini örterler. Böylece, kanatların ve kuyruğun düzgün yüzeyli olmasını sağlarlar. Birincil küçük örtü tüyleri, birincil tüylerin; ikincil küçük örtü tüyleri, ikincil tüylerin diplerini örter.

**Kulak örtüleri** Bunlar dış kulak açıklıklarını örten küçük tüylerdir. Dışarıdan gelen sesi geçirirler. Bir yandan da kulağı fiziksel tehlikelerden korurlar.

**Alula** Birkaç küçük tüyden oluşur. Uçuş sırasında kuşun yavaşlamasını sağlar.

**Birincil tüyler**

farklı biçim, renk ve büyüklükte olabilir. Kuyruktaki uçuş tüylerinin her birinde tüy ayalarının genişlikleri birbirinden farklıdır. Kuyruğun dış kısımlarındaki tüylerin ayalarıysa, genellikle aynı genişliktedir.



Tüyler zamanla, özellikle de kuşların çok etkin oldukları üreme mevsiminde yıpranır. İşte bu nedenle bütün kuşlar, yılın belirli

dönemlerinde tüy değiştirirler. Bu bazı türlerde yılda bir kez, bazılarındaysa iki kez gerçekleşir. Yavrular, erginlere göre ilk yıllarında daha sık tüy değiştirirler. Birçok türün yavru ve gencinin tüy örtüsü, erginlerinkinden

oldukça farklıdır. Martılar ve atmacalar gibi bazı türlerde ergin tüy örtüsü 3 yıl sonunda oluşurken, albatros gibi türlerde bu süre 6-8 yılı bulabilir.

Tüy değiştirme, genellikle bir anda değil, uzun bir sürede gerçekleşir. Tüyler belirli bir sırayla dökülür ve yerlerine yenileri çıkar. Uçma tüyleri, genellikle kuşların uçuşına engel olmayacak biçimde sırayla

## Tüyden Kuş Tanımlama

Dünyada 10.000 farklı kuş türü bulunduğu düşünülürse, bunları birbirinden ayırtmanın ne kadar zor olduğu tahmin edilebilir. Kuş gözlemcileri, kuşları tanımak için sesleri ve görüntülerinden başka, tüylerinden de yararlanabilirler. Tüylerin hangi türe ait olduğunu belirlemek için de rehber kitaplardan yararlanırlar. Yalnızca kuş tüylerini tanımak amacıyla hazırlanmış rehber kitaplar bile bulunur. Siz de, yerlerde bulduğunuz tüylerin hangi türe ait olduğunu bularak, o kuşu görmeden de orada yaşadığını anlayabilirsiniz.



## Özelleşmiş Tüyler

Baykuşlar diğer kuşlarınkine benzer kanat çırpma sesi çıkarmazlar. Bu durum, tüy yapısındaki bir farklılıktan kaynaklanır. Her iki kanattaki birincil tüylerden ilkinin yapısı, diğer kuşlarınkinden farklıdır. Bu tüyün kenarları, diğer kuşlardaki gibi düzgün yüzeyli değil, testere gibi dişlidir. Bu durum, kanat üzerinden hava akışını keser. Böylece düzgün bir yüzey üzerinden akan havanın oluşturacağı ses ortadan kalkar. Bu özellik sayesinde baykuş avlanırken küçük hayvanların duymayacağı kadar sessizce uçabilir.

Suyun yaşamlarındaki vazgeçilmez yeri nedeniyle bağırtlaklar, gündeğumundan yaklaşık 2 saat sonra suyu yüzlere, hatta binlere ulaşabilen kalabalık sürüler halinde su birikintilerine uçarlar. Yeni doğmuş yavruların da her gün düzenli olarak su içmeleri gerekir; ama yavrular uçamadıkları için, suyu onlara babaları getirir. Nasıl mı? Erkeklerin özelleşmiş göğüs tüyleri suyu bir sünger gibi emer. Baba, su birikintisinden aldığı suyu göğsündeki tüylerle yuvaya taşır. Yavrular da suyu babalarının göğüs tüylerinden damlalar halinde emerek içerler.



Dişi ve erkek bağırtlak yanyana

dökülür ve yenilenirler. Bu özellik aslında kuşlara büyük yarar sağlar; çünkü, böylece avcılarının kaçmalarını sağlayan uçuş yeteneklerini kaybetmeden bu dönemi atlatırlar. Ancak bazı türlerde bütün uçuş tüyleri bir anda değişir. Örneğin, ördekler birincil ve ikincil uçuş tüylerini aynı anda döktükleri için, birkaç hafta uçamazlar. Erkek ördekler tüylerini döktükten sonra geriye, alttaki soluk renkli, dikkat çekmeyen tüyleri kalır. Bu sayede de avcılarının saklanabilirler.

Bazı türler, ilkbaharda ve üreme sonrasında olmak üzere iki kez tüy değiştirdiklerinden, yazları ve kışları farklı görünürler. Yılda bir kez tüy döken diğer türlerin yıpranmış tüyleri, üreme mevsiminden önce dökülür. Üreme mevsimindeyse, daha parlak renkli bir tüy örtüsü oluşur; bu da kolayca eş bulmalarını sağlar.

## İnsanoğlu ve Tüyler



Tüyler, çağlar boyunca insanlar tarafından süs eşyası olarak ya da farklı amaçlarla kullanılmıştır. Tüyden yapılan kalem ya da şapkalar takılan tüylerin hepsi, kuşların uçuş tüylerinden yapılmıştır. Ördek ve kazların hav tüyleri hâlâ yastık, yorgan gibi eşyaların yapımında kullanılıyor. Bazı tropikal kuşların tüyleriye balık oltaalarında kullanılır. Çünkü, renkli tüyler balıkların dikkatini çekerek oltaya yaklaşmalarını sağlar. Ama tüm bunlar yüzünden birçok kuş türü yok oluyor. Hatta birçok tropikal kuş türü bu yüzden yok oldu bile...

Örneğin, tropikal bölgelerdeki kuşlar iklim koşulları her zaman aynı olduğundan, yılda bir kez, o da yıpranma nedeniyle tüylerini değiştirirler.

Tüy değiştirme zamanına kadar kuşların tüyelerine iyi bakmaları gerekir. Çünkü tüyler, gün boyunca kullanılmaktan epey yıpranır ve kirlenirler. Tüy tarama denilen bir yöntemle, her tüyü dibinden ucuna kadar gagalarının içinde geçirerek temizler ve düzeltirler. Kuşlar tüylerini tararken, bit ve benzeri küçük böcekleri de temizlerler. Tüylerini gagalarıyla tararken, kuyruk ucunda bulunan yağ bezinden aldıkları yağı tüyelerine yayarlar. Ama her türün kendine göre tüy tarama ve temizleme yöntemleri vardır. Örneğin, alakargalar tüyelerinin bakımını farklı bir canlı grubuna yaptırır. Alakargalar, gagalarıyla karıncaları kanatlarının üzerine yerleştirirler. Karıncaların salgıladığı formik asit, alakarganın tüyelerindeki asalakları öldürür. Bazı türlerse, tüyelerini temizlemekte kum ve toprağı kullanırlar. Özellikle serçeleri kum banyosu yaparken sıklıkla görebiliriz. Toprağı sürtünerek tüyelerini temizlerler ve bitlerinden arınırlar.

Kuşlar tüyelerine gerçekten de iyi bakarlar, onları düzenli olarak temizler ve değiştirirler. Farklı çeşitleri, renkleri ve görevleriyle tüyler, kuşların yaşamlarının vazgeçilmez bir parçası. Tıpkı kollarımızın ve bacaklarımızın bizim için vazgeçilmez olduğu gibi...

Özge Balkız

# Biz Uçamayız!

**Tüm kuşların tüyleri ve kanatları vardır; ancak bazıları yine de uçamazlar.**

Ben bir emu-  
yum. Avustral-  
ya'da yaşarım.  
En büyük kuşlar-  
dan biriyim. Er-  
kek olduğum için  
yuvayı ben yap-  
rım ve yumurtala-  
ra ben bakarım.





Ben bir devekuşuyum. Dünyadaki en büyük kuş benim. Uçmadığıma bakmayın, çok hızlı koşarım. Kendimi korumak için çok iyi tekme atarım.



Biz penguenler, harika yüzeriz. Çok derinlere dalabiliriz. Kanatlarımızı uçmak yerine, yüzmek için kullanırız.



Ben bir takaheyim. Tavuk büyüklüğündeyim. Ben de onlar gibi, yerde dolaşıp dururum.

# Küçük Gezginler

Düğün...

Evet. Hem de sıradan bir at değil, tahtadan bir at. Durun, size bu tahta atın ve Troya savaşının öyküsünü anlatayim...



Bir at mı?

Söylencelerde insanın başına bela olan yalnızca yılan değil. Sözelimi bir zamanlar bir at, Troya kentinin yıkılmasına neden olmuştı.

Demek insanlık bir yılan yüzünden ölümsüzlüğü kaybetti, öyle mi?

Her şey bir düğün töreninde başladı.



Bir tanrıça olan Tetis ve ölümlü bir insan olan Peleus evleniyorlardı. Düğüne tanrılardan ve insanlardan herkes davetliydi; bir kişi dışında: kavgı tanrısı.





Düğünde hır-gür çıkmasını istemeyen düğün sahipleri kavgâ tanrısını çağırmamışlardı. Bu duruma çok kızan kavgâ tanrısı bir oyun oynamaya karar verdi.

Demek  
beni çağırmazsınız ha!  
Ben size yapacağımı  
bilirim.



Beni  
çağırmadınız, ama ben  
yine de geldim. Bir de  
armağanım var: Elimdeki bu  
altın elmayı size getirdim.  
İçinizde en güzel olan bu  
altın elmayı alsın.



Davetiler arasındaki üç  
tanrıça, en güzel olduklarını  
söyleyerek ortaya çıktılar.  
Bunlar aşk tanrıçası Afrodite,  
akıl tanrıçası Hera ve savaş  
tanrıçası Atenaydı.

*Gelecek bölümde:  
Altın elmayı kim  
alacak? En güzel kim?*









# Sizden gelenler

## Hayat

Hey arkadaş, bir baksana,  
Karşıya,  
Gördün mü?  
Ucu bucağı görünmeyen bir yol.  
Bu yolu aşabilir misin?  
Ben aşarım,  
Nasıl mı?  
Anlatayım:  
Kin, nefret ve hırs arkamda,  
Çektim gidiyorum,  
Tabii ki yanımda bir yoldaş,  
Bir arkadaş.  
Arkadaşım kim mi?  
Ümitlerim.  
Bana koş diyorlar,  
Hayır! Koşmam.  
Neden mi?  
İnsanın ümitleri yanında olduktan sonra.  
Haydi! Yürü, ilerle,  
Aşarsın bu yolu.  
Ama unutma,  
Kinin, nefretin ve hırsın arkada,  
Ümitlerin yanıbaşında...

Enes Ateş

Kocatepe İÖO/6-A/Kozlu/Zonguldak

## Canım Öğretmenim

Gülyüzlü öğretmenim  
Ne tatlıdır senin sesin,  
Bahçelerde gül gibisin.  
Canım öğretmenim

Anne, baba gibisin,  
Bilgileri verirsin.  
Sende aydınlanır yolum,  
Canım öğretmenim.

Senden ayrılmıca,  
Çok üzülyorum.  
Çünkü seni çok seviyorum,  
Canım öğretmenim.

Sercan Akyüz

Sipahiler İÖO/5-A/Çaycuma/Zonguldak

## Yaşamak Güzel Şeydir

Yaşamak sevgisiyle, hüznüyle;  
Kavgasıyla, barışıyla güzeldir.

Ağlamakla, gülmekle;  
Yaramazıyla, ulusuyla,  
Yaşamak güzel şeydir.

Mutsuzuyla, mutlusuyla,  
Yaşamak her şeyden güzeldir.

Bir de etrafımıza bakalım.  
Fakiri, dilencisi, zengini var,  
Hepsi de yaşamlarını sürdürüyorlar.

Yaşamak güzel şeydir.  
Açıyla, tokuyla yine de  
Yaşamak güzel şeydir.

Herkes her şeyden mutluluk duymalıdır.  
Yaşam bir ömürdür.  
Yine de ne durumda olursak olalım,  
Her şeye sevgiyle bakmalıyız,  
Yaşam boyunca...

İclal Haratoğlu

Ahmet Cevdet Paşa İÖO/8-D/Ümraniye/İstanbul

## Bilim Ormanında Gezinti

Bilim ormanında bilimi,  
Bilim ormanında geleceği,  
Bilim ormanında bilinmeyen her şeyi  
Bulabilirsiniz.

Bilim ormanı bize bilgiyi,  
Bilim ormanı bize gerçeği,

Bilim ormanı bize bilinmeyi,  
Öğretmeye çalışır.

Bilim deresi,  
Bilim evi,  
Bilim meyveleri,  
Bilim ormanında.

Herkes bilimden almalı,  
Herkes bu meyveyi tatmalı,  
Herkes burada yaşamalı.

Bilimle bin meyve,  
Bilimle bin sene,  
Bilimle yine,  
Bilimle şimdi de.

Deniz Aybaş

TED Ankara Koleji Vakfı Özel İÖO/4-D/Ankara

## Gibisin Öğretmenim

Çiçeklerinin yaprakları solunca,  
Onları bilgileriyle sulayınca,  
Sevinirsin çiçek açtıklarında,  
Bahçıvan gibisin öğretmenim.

İnsanları aydınlatırsın,  
Herkesi ışık tutarsın,  
Üşüdüklerinde onları ısıtırsın,  
Güneş gibisin öğretmenim.

Bilmediğimiz soru olunca,  
Araştırdığımızda bulamayınca,  
Sayfalarını kaşıttığında,  
Kitap gibisin öğretmenim.

Gamze Yiğit

İstiklal İÖO/5-B/Çanakkale

## Enerji

Bir tür güç,  
Bir tür kuvvet,  
Bunların hepsi ne demek?  
Elektrikle çalışan yakıtlar,  
Rüzgârla çalışan değirmenler,  
Suyla çalışan yelkenliler,  
Bunların hepsi bir enerji!

Oyuncakların hayatı,  
Kuvvet, hareket, canlı ya da cansız  
her şey,  
Bu ünitede!  
Şimdiye kadar çok şey öğrendim,  
Bunlarla eğlendim,  
Bu üniteyi çok sevdim!!!

Yasemin Turner

Eyüboğlu İlköğretim Okulu/3-A/İstanbul



## Tarihi Çınar

Oraya gittiğimde

öylesine beğendim ki,

koskoca dev gibi bir ağaç. Dallar,  
bize "gel" işareti veriyordu. Altı yüzyıl  
önceden gelmiş kocaman gövdesiyle  
çalım atıyor, kollarını açmış semaya,  
sanki sema içinde yatıyor. Gövdesini  
saramaz altı adam, gölgesinde kalır  
kocaman alan. Sanki bize selam  
getirmiş Orhan'dan, Osman'dan.  
Sofraya davet ediyor, ilginç gösteriler  
yapıyor, insanı şaşırtıyor. Dondurup  
susturuyor. Kabuktan çizgili elbisesi,  
yapraktan gösteri süsleri. Uludağın  
üzerine oturmuş küçük bir dağ gibi, bir  
destan yazıyor.

Zeynep Gündoğdu

Tezer Taşkıran İÖO/5-D/Tuzla/İstanbul





1



2



3



4



5



6



8



7



9



## Mektuplaşmak İsteyenler...

### Meriç Akar

13 yaşında bir kızım. 8. sınıfa gidiyorum. Kendime bir mektup arkadaşı arıyorum. Hobilerim arasında voleybol oynamak, kitap okumak, televizyon izlemek var. Bana mektup yazarsanız çok sevinirim. Sevgilerimle...

Merkez mah./M. Fevzi Çakmak cad./Karacaer apt./No:25 Daire:2/46700/Amutaban/Marmaris/Muğla

### Genco Bilge

Basketbol, playstation ve futbol oynamayı severim. Benimle mektuplaşırsanız sevinirim.

Atasay Sitesi/88. sok./7 nolu villa/46700/Marmaris/Muğla

### Bahar Turan

10 Mayıs 1989 doğumluyum. Tekirdağ'ın Çerkezköy ilçesinde yaşıyorum. 7. sınıf öğrencisiyim. Hobilerim voleybol oynamak, kitap okumak, bilgisayarla uğraşmak, macera yaşamak, resim yapmak ve yüzmektir. Karanlıktan ve yılanlardan korkarım. Benimle arkadaş olmak isteyenlerin mektuplarını bekliyorum.

GMK Paşa mah./Atatürk cad./No:70/Çerkezköy/Tekirdağ

### Burcu Akcan

26 Ağustos 1989 doğumluyum. Tekirdağ'ın Çerkezköy ilçesinde yaşıyorum. 7.sınıf öğrencisiyim. Hobilerim bilgisayar oynamak, kitap okumak, voleybol oynamak, resim yapmak, macera yaşamak ve yüzmektir. Yüksekten ve karanlıktan korkarım. Benimle arkadaş olmak isteyenlerin mektuplarını bekliyorum.

GMK Paşa mah./Öztrak cad./İşcan sok./No:3/Çerkezköy/Tekirdağ

### Atılcan Daşılğan

Gazi İlköğretim Okulu'ndayım. 10 yaşımdayım. 4.sınıfa gidiyorum. Bilgisayar oynamayı severim. Savaştan korkarım. Mektuplarınızı bekliyorum.

Kenan Evren Bulv./Mafasgırmaz mah./75.sok./Selin apt./C Blok/Kat:10 Daire:20/Seyhan/Adana

### Şebnem Özalp

7. sınıfa gidiyorum. 12 yaşımdayım. Herkes gibi ben de mektup arkadaşı olmak istiyorum.

Bağdat cad./Sümbül sok./No:20 Daire:3/Maltepe/İstanbul

### Mustafa H. Acer

Tatvan'da oturuyoruz. Tatvan Uluer İlköğretim Okulu'na gidiyorum. 5.sınıftayım. Boş zamanlarımı kitap okuyarak, resim yaparak, televizyon izleyerek ve oyun oynayarak geçiriyorum. Yeni şeylere ilajım yojundur. Deney yapmayı, aletlerle uğraşmayı severim. Teknik kartı koleksiyonu yapıyorum. Bulduğunuz çevreye ilgili teknik kartları gönderirseniz sevinirim. Gelecekte doktor olmayı istiyorum. Depremden, köpeklerden ve yirtıcı hayvanlardan korkarım. Burcum aslan; böyle şeylerle yakından ilgilenirim. Futbolu severim, Galatasaray takımını tutuyorum.

Tatvan Tuğ mah./Ziraat Donatım cad./1. sok./No:66/Tatvan/Bilis

### Yasemin Anınmış

8 Haziran 1988 doğumluyum. 14 yaşımdayım. 8. sınıf öğrencisiyim. Sapanca ilçesine bağlı Kırkpınar köyünde oturuyorum. Kitap okumayı, ders çalışmayı, müzik dinlemeyi ve arkadaşlarımla gezmeyi severim. Korku filmlerinden ve depremden korkarım. Benimle mektuplaşmak isteyen arkadaşlarımla mektuplarınızı bekliyorum.

Kırkpınar mah./Fevzi Çakmak cad./No:35/Kat:1/54600/Kırkpınar/Sapanca

### Merve Ürün

Gazi İlköğretim Okulu'nda 4-B sınıfında okuyorum. 9 yaşımdayım. Hobilerim kitap okumak, öykü yazmak ve satranç oynamaktır. Mektuplarınızı bekliyorum.

Yeşilyurt mah./Eren Sitesi/A4 Blok/Kat:3/No:10/Seyhan/Adana

### Berke Özhan

Ben Gazi İlköğretim Okulu 4-B sınıfında okumaktayım. 10 yaşımdayım. Bir de 14 yaşımda ablam var. Boş zamanlarımda kitap okurum, derslerimde çalışırım. Bilgisayarda oyun oynamayı severim. Futbol ve basketbol maçlarını izlerim. Müzik dinlemekten ve çocuk tiyatrolarını izlemekten hoşlanırım. Şiir kitapları okumayı da çok severim. Yaşıtlarımla mektuplaşmak ve arkadaş olmak istiyorum. Sevgilerimle.

Güzelyalı mah./Anadolulisesi cad./No:12/İstanbul apt./Kat:3 Daire:9/Seyhan/Adana

### Gizem Özdem

11 Mart 1992 doğumluyum. Şu anda da 10 yaşımdayım. Hobilerim Bilim Çocuk okumak, ders çalışmak, resim yapmak, televizyon izlemektir. Savaştan çok korkarım. Mektuplarınızı bekliyorum.

Süleyman Demirel Bulv./Güzelyalı mah./17. sok./Naci Özden Sitesi/A Blok/Kat:2/No:23/Seyhan/Adana

### Ece Kahramanoğlu

75. Yıl İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencisiyim. Kitap okumayı, şiir yazmayı, resim yapmayı çok severim. Benimle mektup arkadaşı olur musunuz?

Kumlu Geçit Emlak Konutları/A Blok/No:10 Daire:14/Çerkezköy/Tekirdağ

### Çağla Terzioğlu

Yücepete İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencisiyim. Bir mektup arkadaşı arıyorum. Kitap okumayı, müzik dinlemeyi ve bilimle uğraşmayı seviyorum.

Emekli Subay Evleri/A 50 Blok/No:8/Yücepete/Ankara

## Resimler

### 1 Yankı Seyisilmaz

Charles de Gaulle Lisesi/4. sınıf/Ankara

### 2 Eda Buse Akbulak/Robinson Crusoe'nin Adası

Gazi Üniversitesi Vakfı İÖO/3-C/Ankara

### 3 Öğür Akman

Yasemin Karakaya İÖO/4-B/Ankara

### 4 Övgü Velioglu

A.D. Vakfı Özel İÖO/2-C/Ankara

### 5 Selin Aydın

Enka İÖO/2A/İstanbul

### 6 Özce Koçana

Selçuk Alaybey İÖO/6-A/İzmir

### 7 Gülşah İncekara

5. sınıf

### 8 Emel Özgen

Dr. Ahmet Kazım Mihçioğlu İÖO/7-A/Hasanoğlu/Ankara

### 9 Emre Çetin

Z. Gökalp-N. Kelem İÖO/4-B/Manisa

# Gözlem



Gözlemlerinizi Bekliyoruz...



## Kuş tüylerini gözlemlemeye ne dersiniz?

Çevrenizde yaşayan canlıları bıraktıkları izlerden, çıkardıkları seslerden tanıyabilirsiniz. Yalnızca sesini duyarak evinizin yakınlarında bir kedinin yaşadığını anlayabilirsiniz. Çevrenizdeki kuşları tüyelerinden tanımaya çalışabilirsiniz. Kaldırımlarda ya da bahçelerde bulduğunuz kuş tüylerini incelemeye ne dersiniz?

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

Bilim Çocuk dergisiyle öğretmenimiz sayesinde tanıştık. Sınıfça derginizi çok sevdik. Özellikle doğa kartlarından çok yararlandık. Doğa kartları sayesinde hem bilgi edindik hem de bazı hayvanları tanımış olduk. Geçenlerde öğretmenimiz "Gözlem defterinizde" sayfalarına kendi gözlemlerimizi yazmamızı önerdi. Arkadaşlarım da kalemlerine sarılıp gözlemlerini yazdılar. Hazırlanan yazılar hoşumuza gitti. Birkaç tanesini size gönderiyoruz. Umarız beğenirsiniz.

3-A sınıfı adına Hatice Sincar

Fatih Sultan Mehmet İÖO/3-A/Nusaybin/Mardin

## Hoşgeldin ilkbahar!

Damda çevreyi seyrederken, uzakta bir evin bahçesinde bir portakal ağacı gördüm. Portakal ağacı portakallarla doluydu. Dut ağacınaysa üç kuş konmuş, ötüyorlardı. Havada uçan

kelebekler sanki dans ediyordu. Ağaçlar yeşermeye başlamıştı. Baktım ablam bir saksıda gül fidanı diyor. Aşağıya geldiğimde komşularımız da yeni çiçekler ve fidanlar diyorlardı. Bu yüzden ilkbaharın geldiğini anladım. Evet ilkbahar gelmişti. Hoşgeldin ilkbahar!

Meryem Alpar

Fatih Sultan Mehmet İÖO/3-A/Nusaybin/Mardin

## Bahçemiz

Büyük bir bahçemiz var. İçinde neler neler mi var? Dut, asma, elma, portakal, incir, ceviz, şeftali, çam, zeytin ağaçları var.

Çam gibi ağaçların yaprakları kışın dökülmüyor. Sebzelerden de soğan, sarımsak, tere, maydanoz var. Ağaçlarımızın diplerini çapalayıp suluyoruz. Meyvelerini yiyoruz. İlkbahar mevsiminde ağaçlarımız rengârenk çiçeklerle süslenir. Yazınsa meyvelerle dolar. Sonbaharda ne mi olur? Yapraklar solar ve dökülür. Kış gelince bir tek yaprak kalmaz.

Büşra Akdaş

Fatih Sultan Mehmet İÖO/3-A/Nusaybin/Mardin

## Kuşum

Kuşumun adı Maviş. Çoğunlukla mavi renkle olmakla birlikte, yer yer siyah ve beyaz renkleri de var. Bizim söylediklerimizi tekrarlar. Salıncağında sallanmayı çok sever. Bazen elimi ısırır. Onu çok seviyorum. O gün kuşumun kafesine baktığımda uyuyordu. Çok şaşırdım. Anneme söyledim. Annem, bana "onlar da bizim gibi canlıdır ve de uyurlar" dedi. O günden beri kuşumu gözlemlemeye daha çok zaman ayırıyorum.

Şehriban Yılmaz

Fatih Sultan Mehmet İÖO/3-A/Nusaybin/Mardin



# Defterinizden

## Güvercinlerim

Benim dört güvercinim var. Biri beyaz, biri siyah-beyaz, diğerleri siyahtır. Her gün birlikte uçarlar. Bunlardan ikisi havada uçarken takla atar. Güvercinlerimin gözleri siyah. Onları buğdayla beslerim. Bazen diğer kuşlarla birlikte uçarlar. Güvercinlerimin ikisi uçabiliyor. Diğer ikisi henüz uçamıyor. Ağabeyimle birlikte onlara teneke kutulardan birer yuva yaptık. Geceleri yuvalarına girip uyuyorlar.

Vedat Engin

Fatih Sultan Mehmet: İÖÖ/3-A/Nusaybin/Mardin

## Aslan Ağız ve Kız Gözü



Anneannemler Samsun'un Havza ilçesinde oturuyorlar. Orada kaplıcalar var. Kaplıcaların en eskisinde Aslan Ağız, Kız Gözü adında iki çeşme var. Oradan akan suyun şifalı olduğu söyleniyor. Bu sudaki madensel maddelerin bazı hastalıkları iyileştirdiği düşünülüyor. Ben size bu kaplıcanın resmini yaptım.

İlgin Bilge Tanı

Çay İÖÖ/3-B/Rize

## Muhteşem Höyük

Yaşadığım yer Eskişehir'de adı çok anılan bir höyüğü incelemek istedim. Babamdan beni Pazar günü bu höyüğe götürmesini rica ettim. O da memnuniyetle kabul



etti. Bu höyük çok büyük fakat normal bakılınca küçük gözüküyor. Bu yüzden höyüğün resmini daha önce okuduğum bir arkeoloji dergisinden çizdim. Resimde de belli olduğu gibi burası hem muhteşem hem de çok büyük. Kazı çalışmalarını izledik. Pek çok kalıntılar bulunmuş, bunları da sizinle paylaşmak istedim, o yüzden resimlerini çizdim. Bu kazı çalışmaları yaklaşık 6-7 yıldır sürüyormuş. Bu höyük Eskişehir'in kuzeydoğusunda



Antik çağa ait bir anfora

Lidya dönemine ait bir heykel başı

Porsuk çayının güneyinde yeralıyor. Ayrıca burası yüzlerce yıl önce buradaki insanların yaşayışları hakkında bize bilgi veriyor.

Cemile Başgöl

Adalet İÖÖ/6-H/Eskişehir



## Mor Çiçek

Bir gün yengemler bize gelirken bana, yaprakları çok seyrek olan bir Afrika menekşesi getirdiler. Onu elime aldığımda bakmak için yapraklarını araladım ve çiçeklerinin olmadığını gördüm. O anda karar verdim, bu benim menekşemdi ve ona bakacaktım. Ona sevgiyle her gün su verdim ve onu güneş alabileceği bir yere koydum. Suyu verirken yapraklarına değdirmemeye özen gösterdim. Çünkü su, yapraklarını çürütebiliyordu. Bir süre sonra menekşem toprağını kapatacak kadar yapraklarla doldu. Bir gün kalktığımda yeşil yapraklarının aralarından küçük morumsu çiçekler açtığını gördüm. Ve bunun şimdiye kadar bana verilen en güzel hediye olduğunu düşünüyorum. Mor çiçekleri ve ayrıca ortasındaki sarı kısımları çok hoşuma gidiyor. Siz de bir çiçek alın ve benim yaşadığım bu güzel duyguyu siz de tadın!

Esra Budak

Ulubatlı Hasan İÖÖ/4-D/Ankara







k u r d u



## Vanilya Kokulu Mektuplar

Sevim Ak

Resimleyen: Behiç Ak

Can Yayınları

"Eylülün son günleri. Hava serinledi, günler iyice kısaltmaya başladı. İnsanın canı artık yünlü giysiler giyip, sıcak salep içmek istiyor. Kıymık, ekşi yoğurt yemiş gibi bakıyor bana. 'Salebi de nereden çıkardın şimdi? Şu


gökyüzündeki terziden söz etsek ya,' diye homurdanıp duruyor.


Kıymık, bugünlerde aklını havayı erkenden karartan suçluyla bozmuş. Suçlu dediği de, gökyüzünde bulutların arasında oturan terzi."

Sevim Ak'ın kaleme aldığı "Vanilya Kokulu Mektuplar" adlı roman, işte bu satırlarla başlıyor. Kıymık adındaki bu çocuğun neden havanın erken kararmasından yakındığını merak ediyorsanız, hemen söyleyelim: Çünkü o, anneannesiyle birlikte yaşıyor. İnsanın anneannesiyle yaşaması sıkıcı bir şey olmayabilir. Ne var ki, söz konusu olan Kıymık ve o da çok sıkılıyor bu durumdan. Düş gücü kuvvetli bir çocuk olan Kıymık, gözlem yeteneğini de kullanarak "Kıymık Dedektiflik ve Keşif Bürosu"nu kurar. Bir gün evde otururken, sevimli postacı Bay Gülerüz, yıllar önce ölen dedesine gönderilmiş, hem de tam otuz yıl önce Paris'ten postalanmış bir mektup getirir. Anneannesi odasında uyumaktadır. Kıymık, merakla açar mektubu. "Aa! Krala Bak" diye başlar mektup. Bir masaldır bu. Mis gibi de pasta kokmaktadır. Tıpkı vanilyalı pasta gibidir kokusu. Sonraları, başka kişilere de vanilya kokulu kitaplar gelecek, her birinden birer masal çıkacaktır. Kimin gönderdiği belli olmayan bu mektupların sırrını çözmek de elbette dedektif Kıymık'ın işi olacaktır.






**deep space I**  
 uzay araçları



**Uzaya gönderiliş yılı** 1998 **Ağırlığı** 486 kg  
**Uzay ajansı** NASA

Uzay araçları için geliştirilmiş yeni teknolojileri sınamak için uzaya gönderildi. Daha sonra görev süresi uzatıldı. 2001 yılında, Borelly kuyrukluysıldızının fotoğraflarını çektikten sonra görevi sona erdi.


**galileo**  
 uzay araçları
 

**hubble uzay teleskopu**  
 uzay araçları
 

**uluslararası uzay istasyonu**  
 uzay araçları
 

**magellan**  
 uzay araçları
 

**mariner 2**  
 uzay araçları
 

**2001 mars odyyssey**  
 uzay araçları
 

**sojourner yüzey aracı**  
 uzay araçları
 

**pioneer**  
 uzay araçları
 


**skylab uzay istasyonu**  
 uzay araçları



**Uzaya gönderiliş yılı** 1973 **Ağırlığı** 74.783 kg  
**Uzay ajansı** NASA

İnsanların uzayda, ağırsız ortamda uzun süre de kalabileceklerini kanıtlamak için uzaya gönderildi. Altı yıl görev yaptı. Güneş ve yeryüzü kaynakları hakkında da veriler topladı.


**soho**  
 uzay araçları
 

**stardust**  
 uzay araçları
 

**topex/poseidon**  
 uzay araçları
 


**viking iniş aracı**  
 uzay araçları
 


**voyager**  
 uzay araçları
 

**apollo II iniş aracı**  
 uzay araçları
 

**mir**  
 uzay araçları
 

**uzay mekiği discovery**  
 uzay araçları
 


**landsat 7**  
 uzay araçları



**Uzaya gönderiliş yılı** 1999 **Ağırlığı** 1969 kg  
**Uzay ajansı** NASA

Uzaktan algılama yöntemiyle yeryüzündeki karanlıkların ve kıyıların görüntülerini çekiyor. Bu veriler, ormanların azalması, buzulların küçülmesi, arazi kullanımı gibi konular üzerinde çalışan araştırmacılarca kullanılıyor.


**cassini-huygens**  
 uzay araçları
 

**cluster**  
 uzay araçları
 

**giotto**  
 uzay araçları
 

**navstar**  
 uzay araçları
 

**salyut I**  
 uzay araçları
 

**sputnik**  
 uzay araçları
 

**uzay araçları**  
 uzay araçları
 

**uzay araştırmaları**  
 uzay araçları