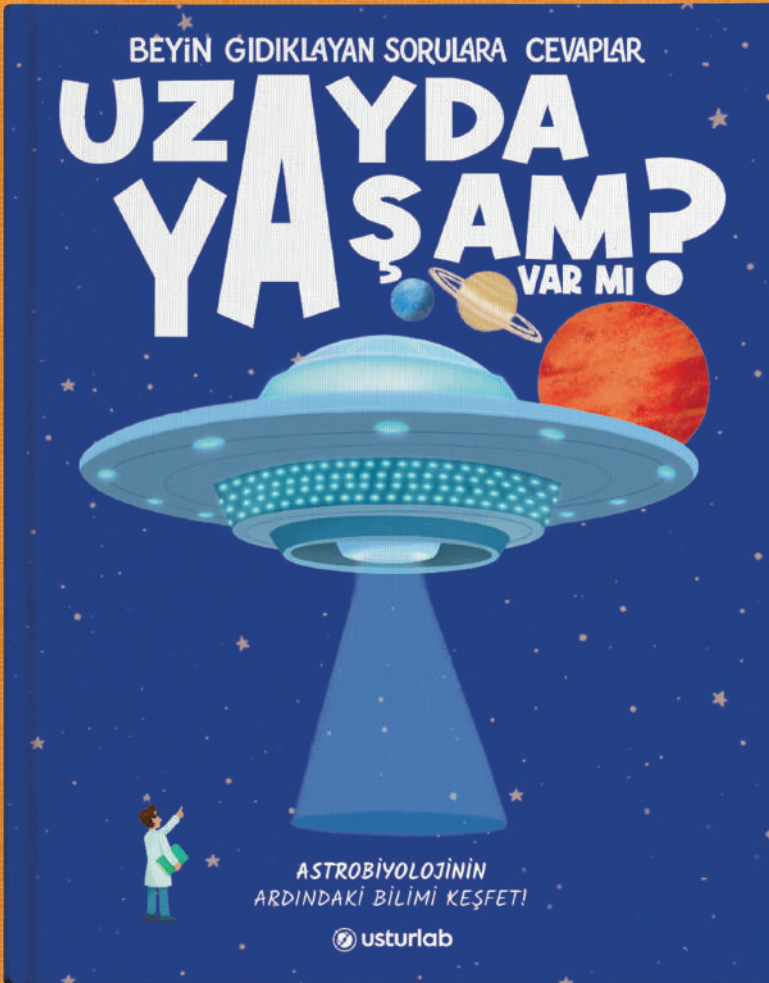


BEYİN GIDIKLAYAN SORULARA CEVAPLAR

ÖĞRETMENLER VE EBEVEYNLER İÇİN KEŞİF REHBERİ



*Bu kitaba eşlik edecek,
düşündürücü sorular ve
büyüleyici ek bilgilerle dolu!*



İÇİNDEKİLER

Giriş	3
Okuma Öncesi Sorular	4
Güneş Sistemimiz: Bölüm 1	5
Teleskopların İcadı: Bölüm 2	7
Günümüzde Astrobiyoloji: Bölüm 3	9
Mars'ın Keşfi: Bölüm 4	11
Dünya'da Hayatta Kalmak: Bölüm 5	13
Yaşanabilir Bölge: Bölüm 6	15
Arayış Başladı: Bölüm 7	17
İnanılmaz Ötegezegenler: Bölüm 8	19
Bir Uzaylıyı Hayal Etmek: Bölüm 9	23
İlginç Yeni Uydular: Bölüm 10	25
Hayatı Dinlemek: Bölüm 11	27
UFO Hikâyeleri: Bölüm 12	29
Samanyolu Galaksisi: Bölüm 13	31
Okuma Sonrası Sorular	33

GİRİŞ

ÖĞRETMENLER, EĞİTİMCİLER VE EBEVEYNLER İÇİN NOTLAR

Çocukların doğal merakına ilham verin, okuryazarlığı geliştirin ve “Beyin Gıcıklayan Sorulara Cevaplar” ile farklı bilimlere öğrenirken eğlenin. Serideki her bir kitaba, birbirinden harika, **ÜCRETSİZ** indirilebilir kaynaklar eşlik ediyor.

Öğretmen ve Ebeveynler İçin Keşif Rehberi'miz, tartışma fikirleri, ek bilgiler, uygulamalı etkinlikler ve bağlantılarla dolu; bunların hepsi çocukların her bir bilim alanını ve etrafındaki kilit konuları keşfetmelerine yardımcı olacak harika yollar sunuyor.

Genç Bilim İnsanları İçin Etkinlik Paketi'miz sizin için gerçek bir serüven. Bu paketler, bağımsız öğrenmeyi destekleyen ve her biri o bilim dalıyla yakından ilgili olan, keyifli ve uygulamalı öğrenme etkinlikleriyle dolu.

Unutmayın, web sitesinde her kitaba eşlik eden **Bir Bilim İnsanıyla Tanışın** sayfalarımızı da indirebilirsiniz.

Uzayda Yaşam Var mı?



Genç Astrobiyologlar İçin Etkinlik Kitabı

TEMEL MÜFREDAT KONULARI

Uzayda Yaşam Var mı? kitabı aşağıdakiler de dâhil olmak üzere temel müfredat konularıyla bağlantılıdır:

- Hayvanlar ve insanlar
- Dünya ve uzay
- Gündelik konular
- Kuvvetler
- Canlılar ve yaşam alanları
- Maddenin hâlleri
- Bilimsel çalışma

İlgili konular bu kılavuz boyunca belirtilmiştir.

UZAYDA YAŞAM VAR MI?

Elinde tuttuğun bu kitap, astrobiyolojinin sıra dışı dünyasını keşfediyor. Kitap, bilim insanlarının dünya dışı yaşamı arama yöntemleri hakkındaki temel bilgileri ele almanın yanı sıra, uzay biliminin ve canlıların geniş alanını inceliyor. Güneş sistemimizin içindeki ve dışındaki gezegenlere ve onların kendilerine özgü özelliklerine, Dünya'daki yaşam için gerekli faktörlere ve bilim insanlarının uzay hakkında daha fazla bilgi edinmesini sağlayan teknolojiye değiniyor.

OKUMA ÖNCESİ SORULAR

Aşağıda önerilen sorularla genel astrobiyoloji konusu ve dünya dışı yaşam olasılığı hakkında bir tartışma ortamı hazırlayabilirsiniz.

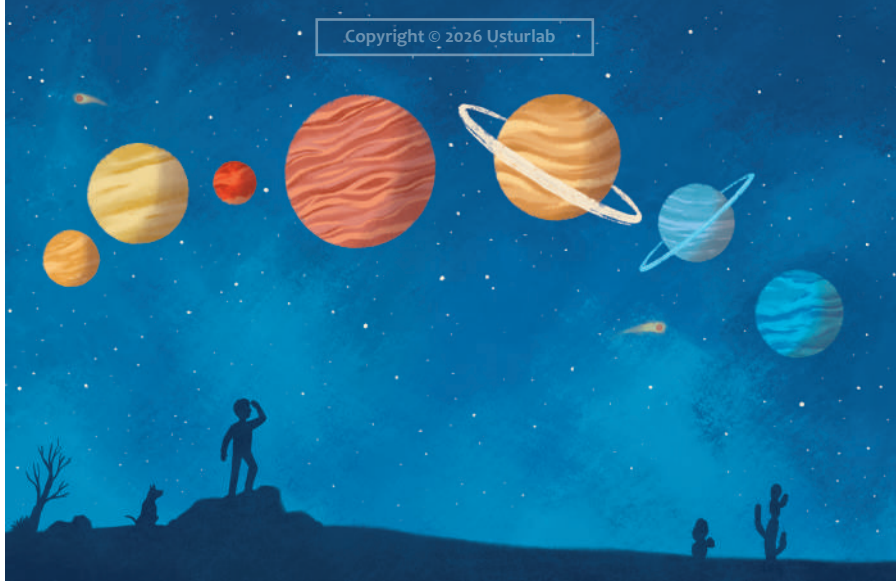


- Sence uzaylılar var mı? Neden var? Neden yok?
 - Eğer varlarsa sence nerede yaşıyorlar?
 - Eğer varlarsa sence neye benziyorlar?

GÜNEŞ SİSTEMİMİZ: BÖLÜM 1

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay

Bu görselde, Güneş sistemimizdeki gezegenleri tanıyacağız. Uzay hakkında konuşabilir, gezegenleri öğrenebilir ve uzaylı fikrini tartışabiliriz.



TARTIŞMA SORULARI

- Bu görselde isimlerini bildiğin gezegenler var mı? Sence hangi gezegen eksik?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Gezegenler ve uzay hakkında neler biliyorsun?
Çocukları cevaplarını yazmalarını için teşvik edin. Ana kitapta ve bu ek kitapta öğrenebilecekleri birçok bilgi var.
- Başka bir gezegene yolculuk etmek nasıl bir şey olurdu sence?
Çocukları “korkutucu, heyecanlı, eğlenceli” gibi sıfatlar kullanmaya teşvik edin.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 3. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Gezegen Gerçekleri”, araştırma ve yaratıcılığın bir karışımıdır! Çocukların bir gezegen seçip onu araştırdığı, bilgi dosyasını doldurduğu ve resmini çizdiği bu görev, bir bilgi kitapçığı oluşturmak için birden fazla kez yazdırılabilir.

GÜNEŞ SİSTEMİMİZ: BÖLÜM 1

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

GÜNEŞ SİSTEMİ

Güneş sistemi, **Güneş** ve onun etrafında dönen tüm **gezegenler** ile daha küçük uzay cisimlerinden oluşur. Güneş sistemindeki her gezegenin bir ismi vardır. Gezegenleri, Güneş'e en yakın olandan başlayarak şu sırayla söyleriz:

Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün.

Görselde eksik olan gezegen, üzerinde yaşadığımız Dünya'dır!

Güneş sistemimizdeki gezegenlerin hepsi boyut, renk, sıcaklık ve benzeri konularda farklılık gösterirler.

GEZEENLERİ HATIRLAMA YOLLARI

İnsanlar, Güneş sistemimizdeki gezegenlerin sırasını hatırlamak için farklı yöntemler bulmuşlardır. Genellikle her gezegenin adının ilk harfini alıp bunu komik bir ifadeye dönüştürürler. Bu ifadeler, yaşadığınız ülkeye ve konuştuğunuz dile göre değişir.

Örnek vermek gerekirse:

Mutlu Ve Dürüst Maceracı, Jetle Seyahat Uçuşuna Neşeyle Başladı.

Merkür Venüs Dünya Mars Jüpiter Satürn Uranüs Neptün

KAYIP GEZEEN?

Güneş sistemimizde eskiden Neptün'den sonra gelen Plüton adında dokuzuncu bir gezegen vardı. 2006 yılında, Plüton'un gezegen olarak adlandırılacak kadar büyük olmadığına karar verildi. Plüton artık bir cüce gezegen olarak kabul ediliyor. Güneş sistemimizde dört başka cüce gezegen daha bulunmaktadır.

GÜNEŞ SİSTEMİNİN ÖTESİ

Evrende, Güneş sistemimizdeki sekiz gezegenden çok daha fazla gezegen bulunmaktadır. Güneş sistemimizin dışındaki gezegenlere ötegezegenler (*exoplanets*) denir. Bilim insanları 5.000'den fazla ötegezegen keşfettiler, ancak daha pek çok gezegen olduğunu düşünüyorlar. Sadece onları henüz bulamadık!

TELESKOPLARIN İCADI: BÖLÜM 2

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay ile bilimsel çalışma yöntemleri.

Teleskobun icadından önceki ve sonraki farkları tartışarak astrobiyoloji dünyasına girin. Araç ve teknolojilerin, bilim insanlarının çalışma ve anlama biçimlerini nasıl değiştirdiğini tanıtın.



TARTIŞMA SORULARI

- Teleskobun ne olduğunu ve nasıl çalıştığını biliyor musun?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Teleskopları faydalı bulacak başka insanlar düşünebilir misin?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Bilim insanlarının teleskop icat edilmeden önce uzayı nasıl incelediğini düşünüyorsun? Ne gibi zorluklar yaşadıklarını düşünüyorsun?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 4. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Uzay Karmaşası”, çocukların uzay nesnelerinin resimlerini isimleriyle eşleştirdikleri bir görevdir! Yardımcı ipuçları içeren bu eğlenceli etkinlik, çocukların farklı uzay nesnelerinin neye benzediğini anlamalarına yardımcı olur.

TELESKOPLARIN İCADI: BÖLÜM 2

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

TELESKOP NEDİR?

Teleskop, insanların **uzaktaki** şeyleri görmesini sağlayan bir alettir.

Farklı türde teleskoplar vardır ve her biri farklı şeyleri incelemek için kullanılır. En bilinen teleskop türü, **ışık teleskoplarıdır**. Bu Bölümdeki teleskop da bir ışık teleskobudur.

Işık teleskopları, **mercek** veya ayna kullanarak uzak cisimlerden gelen ışığı toplar ve onları gösterir.

Bazı teleskoplar, sadece ışık değil **ses**, **ısı** veya **ışınım** gibi başka bilgiler de toplayabilir. Kitabın ilerleyen bölümlerinde (Bölüm 11) bir **radyo teleskobu** da gösterilmektedir.

Teleskoplar, **astronomlar** (uzayı inceleyen bilim insanları) için çok önemlidir. Işık teleskopları, **gezegenleri** ve **uyduları** detaylı olarak görmemizi sağlar. Teleskopları sadece bilim insanları değil, denizciler de uzaktaki kara parçalarını veya gemileri görmek amacıyla kullanır.

MİKROSKOP NEDİR?

Teleskoplar ve **mikroskoplar** benziyor gibi görünebilir. İkisi de küçük veya uzak şeyleri daha iyi görmemizi sağlar ama aralarındaki fark nedir?

- Teleskoplar çok uzakta olan şeyleri gösterir ve cisimleri çıplak gözle gördüğümüzden daha büyük ve detaylı görmemizi sağlar.
- Mikroskoplar ise çok yakındaki küçücük şeyleri büyüterek gösterir.

TELESKOPLAR VE ASTRONOMİ

İlk teleskop, 1600'lü yılların başında icat edildi. İlk başta yeryüzündeki uzak şeyleri görmek için kullanılması düşünülmüştü. Ama **Galileo Galilei** (bu bölümde resmi var), teleskopunu gökyüzüne çevirdi ve harika keşifler yaptı:

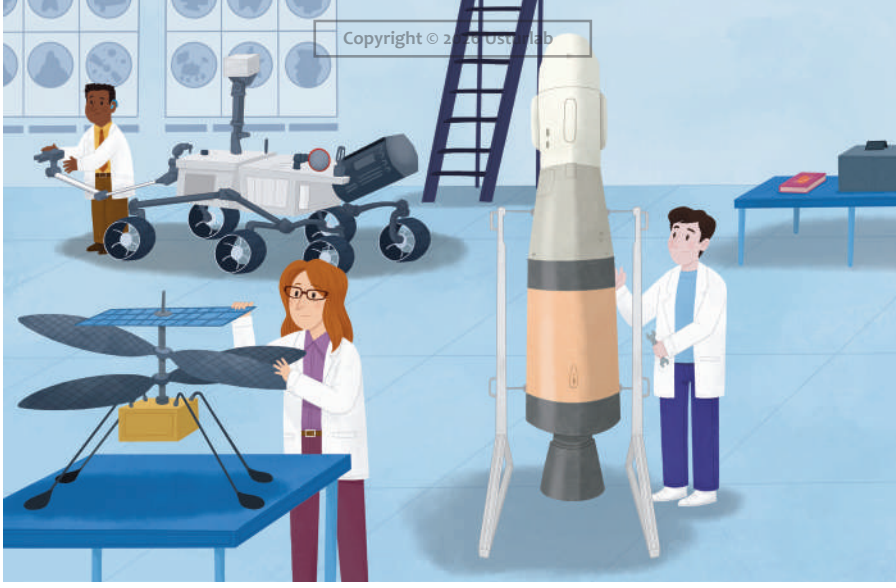
- Ay, **düz** ve **pürüzsüz** değildir. Üzerinde **kraterler**, dağlar ve başka yapılar vardır.
- Dünya, uydusu olan tek gezegen değildir. Jüpiter'in de kendi uyduları vardır.
- Gezegenler, Dünya'nın değil, **Güneş'in etrafında döner!** (Bu fikir ilk kez ortaya atılmamıştı ama Galileo bu fikri güçlendirdi.)

Teleskoplar, astronomiyi tamamen değiştirdi. Teleskoplardan önce bilim insanları sadece gözleriyle uzaya bakabiliyordu ve bu yüzden pek fazla şey göremiyorlardı!

GÜNÜMÜZDE ASTROBİYOLOJİ: BÖLÜM 3

**Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, ayrıca bilimsel çalışma yöntemleri.**

Bu görselde günümüz laboratuvarlarını ziyaret ediyoruz.. Burada astrobiyologlar, uzayı keşfetmek için makineler yapıyorlar. Bu sahne ile 400 yıl önce geçen önceki sahne arasındaki farkları tartışın ve günümüzde bilim insanlarının farklı olarak neler yaptığını öğrenin.



TARTIŞMA SORULARI

- Sence bu görsel bir önceki bölümün görselinden hangi yönlerle farklı? Çocukları teknolojik makineler, kıyafetler, araştırma ortamı gibi farkları bulmaları için teşvik edin.
- Bu görseldeki makinelerin ne işe yaradığını tahmin edebilir misin?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Sence astrobiyologların işi eğlenceli mi? Neden?
- Sence bilim insanları Mars'ta uzaylı yaşamına dair bir iz bulmuş olabilir mi? Çocukları cevaplarını yazmaya teşvik edin. Gerçek cevap kitabın 4. bölümünde ortaya çıkacak. Bakalım kimler doğru tahmin edecek?

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 5. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Uzay Aracı Macerası", çocukları yaratıcı olmaya ve cümleleri astrobiyoloji temalı bir çizgi roman hikâyesine dönüştürerek çizmeye teşvik eden bir çizim etkinliğidir!

GÜNÜMÜZDE ASTROBİYOLOJİ: BÖLÜM 3

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

ASTROBİYOLOJİNİN BUGÜNÜ

Bugün yapılan bilimsel araştırmalar, Galileo'nun zamanındakilerden çok farklı. Günümüzde astrobiyologlar çok **gelişmiş bir teknolojiye** sahip. Bu teknoloji, yüzlerce yıl önceki bilim insanlarının hayal bile edemeyeceği kadar ileri!

Bu bölümün görselinde birçok ilginç makine görebilirsin. İşte bazıları:

PERSEVERANCE KEŞİF ARACI

NASA'nın Perseverance adlı aracı (görselde sol arkadaki) 2021'in başlarında Mars'a iniş yaptı. Görevi, Mars toprağından ve kayalardan antik mikrobik yaşam örnekleri toplamak ve bu örnekleri daha sonra Dünya'ya ulaştırmak. NASA bu sayede geçmişte Mars'ta yaşam olup olmadığını araştırarak. Perseverance hâlâ çalışmalarına devam ediyor!

INGENUITY HELİKOPTERİ

Ingenuity Mars Helikopteri (görselde sol önde), Perseverance keşif aracıyla birlikte Mars'a gitti. Başka bir gezegende motorlu ve kontrollü uçuş yapan ilk hava aracı oldu! Mars'ın ince **atmosferinde** uçmak büyük bir başarıdır ve bu, bilim insanlarının gelecekte diğer gezegenleri keşfetmek için uçan araçlar tasarlamasına yardımcı olacaktır. Görevi sona ermeden önce Ingenuity, Mars'ı inceleyerek Perseverance'ın araştırması için yerler seçti ve ona rehberlik etti.

MARS YÜKSELİŞ ARACI (MAV)

Mars Yükseliş Aracı (görselde sağda), 2028 yılında Mars'a fırlatılması **planlanan** bir uzay mekiğidir. Plan, bu roketin diğer keşif araçları, **iniş araçları** ve **uzay araçlarıyla** birlikte çalışarak Mars'ta kaya gibi maddelerden örnekler toplaması ve bu örnekleri Dünya'ya geri getirmesi. Bu sayede bilim insanları, daha önce hiç yapamadıkları deneyleri yapabilecekler.

BİLİMDE TAKIM ÇALIŞMASI

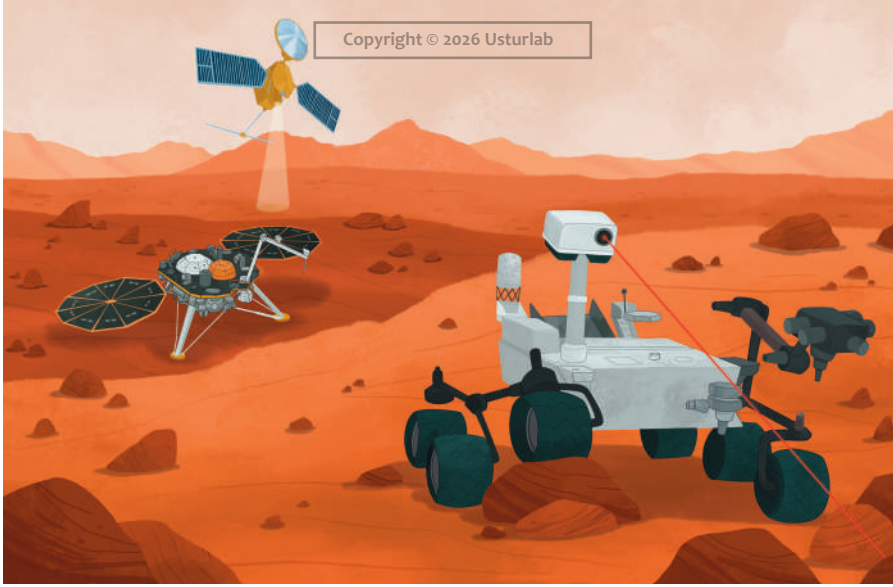
Takım olarak iyi çalışmak her işte önemlidir ama uzayda yaşam arayan astrobiyologlar için bu daha da önemlidir. Çünkü bu kişiler, mühendisler ve başka alanlarda yetkin insanlarla yakın iş birliği içinde çalışarak uzayı keşfetmeye yardımcı olacak harika makineler tasarlar ve üretirler.

Bir makine fikrinin ortaya çıkmasından inşa edilip test edilmesine, uzaya fırlatılmasına ve görev sırasında kontrol edilmesine kadar astrobiyoloji araştırmaları epey kapsamlıdır ve farklı alanlardan çok sayıda insan birlikte çalışmalıdır.

MARS'IN KEŞFİ: BÖLÜM 4

**Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay ile bilimsel çalışma yöntemleri.**

**Şimdi Kızıl Gezegen Mars'ı keşfeden harika makineler ve robotları tanıyacağız.
Uzayda yaşam izlerini arıyorlar! Mars neden ilk keşfedilen gezegen?
Neden insanlar kendileri yerine robotları göndermiş?**



TARTIŞMA SORULARI

- **Bilim insanları Mars'a neden robot gönderdi?**
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- **Robotların Mars'a gitmesi ne kadar sürmüş olabilir?**
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- **Bu sayfadaki makineler ne yapıyor olabilir? Nasıl çalışıyorlar tahmin edebilir misin?**
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 6. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Uzayda Kaybolmak", roketin Mars'a ulaşmasına yardımcı olmak için çocukların labirenti tamamlamalarını gerektiren klasik bir çizgi labirent etkinliğidir!

MARS'IN KEŞFİ: BÖLÜM 4

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

MARS

Mars, Güneş'e olan uzaklıkta dördüncü **gezegendir** ve büyüklüğü Dünya'nın yaklaşık yarısı kadardır. Mars'a "Kızıl Gezegen" denir çünkü toprağında çok fazla demir vardır ve bu yüzden yüzeyi kırmızı renkte görünür.

Mars çok kuru, tozlu ve **çoraktır**. Üzerinde bitki veya hayvan yoktur. Mars'ta hava çok soğuk olabilir; hatta sıcaklıklar -153°C 'ye (-225°F) kadar düşebilir! **Güneş sistemimizdeki** en büyük **volkan** Mars'tadır. Volkanın adı Olympus Dağı ve Everest Dağı'ndan neredeyse üç kat daha yüksek.

MARS'IN KEŞFİ

Bilim insanları şimdiye kadar sadece Mars'a **keşif aracı** gönderdiler. Bu yüzden Mars, Güneş sistemimizde en çok keşfedilen yerlerden biridir. Ama neden Mars? Mars çok farklı görünse de **güneş** sistemindeki diğer gezegenler arasında Dünya'ya en çok benzeyendir. İkisi de **taşlı** gezegenlerdir, **mevsimleri** vardır ve volkanlar ile **kanyonlar** gibi **özelliklere** sahiptir.

Mars'ın keşfi 1960'ların ortasında başladı. Mariner 4 adlı bir uzay aracı Mars'ın yanından geçti ve başka bir gezegene ait ilk yakın fotoğrafları çekti. 1970'lerin ortasında, Mars'a ilk kez bir uzay aracı indi; adı Viking 1 idi. O zamandan beri daha gelişmiş makineler Mars'ı keşfediyor:

- Mars Reconnaissance Orbiter (görselde sol üstte):: Mars'ın **atmosferini**, **iklimini**, **yüzeyini** inceler ve orada geçmişte su olup olmadığını araştırır.
- Insight Lander (görselde sol altta):: Mars'ta olan depremlere benzer sarsıntıları (*marsquakes*) izler ve yer altındaki kayaları inceler.
- Curiosity rover (görselde sağda): Kayaların içindeki **kimyasalları** ve **mineralleri** araştırır. Böylece **yaşam için uygun koşulların** olup olmadığını bulmaya çalışır. Hatta bu çalışmalarında, Mars'ın bazı bölgelerinin bir zamanlar **yaşanabilir** olduğunu gösteren kanıtlar dahi buldu.

İNSANLAR MI MAKİNELER Mİ?

Şimdiye kadar Mars'a ayak basabilen sadece makinelerdi. **NASA** gibi birçok **uzay ajansı** gelecekte insanları Mars'a göndermeyi planlıyor. Ama bunun için önce çözülmesi gereken bazı sorunlar var:

- İnsanlar Mars'taki yüksek **radyasyon** seviyesine nasıl dayanacak?
- İnsanlar farklı **yer çekimine** nasıl alışacak?
- Dünyadan 9 ay sürecek yolculukta güvende ve sağlıklı kalmak için ne yapılmalı?

DÜNYA'DA HAYATTA KALMAK: BÖLÜM 5

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, ayrıca canlılar ve onların yaşam alanları.

Bu görselde, Dünya'daki çoğu canlının hayatta kalması için ne gerektiğini öğreniyoruz. Aynı zamanda bu durumun uzayda başka canlılar olup olmadığı ile nasıl bağlantılı olabileceğini konuşuyoruz.



TARTIŞMA SORULARI

- Dünya ile Ay arasında kaç fark bulabilirsin?
 - Bölümdeki şeyler dışında, neler olmadan yaşayamazdın?
Çocukları fiziksel (örneğin kıyafetler, ayakkabılar, sevdiği bir kitap) ve duygusal şeyler (aile, arkadaşlar gibi) hakkında konuşmaya teşvik edin.
- Görseldeki Dünya'da yaşayan ve büyüyen bazı şeyler gösteriliyor.
Bu görseli nasıl tanımlarsın?
Çocukları "renkli", "huzurlu", "mutlu" gibi sıfatlar kullanmaya teşvik edin. Cevapları birlikte yazın. Sonraki bölümün görseli ile ne kadar farklı olduklarını göreceksiniz.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 7. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Bir Uzay Yolculuğu", yaratıcı bir yazma ve çizme etkinliğidir! Çocukların uzaya bir yolculuğa çıktıklarını hayal ettikleri bu görevde, yanlarına alacakları 10 eşyaya karar vermeleri gerekir.

DÜNYA'DA HAYATTA KALMAK: BÖLÜM 5

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

DÜNYA'DA YAŞAM

Dünya'da çok farklı yaşam türleri vardır. Bunları temelde üç ana gruba ayırabiliriz: İnsanlar, hayvanlar ve bitkiler. Bu canlıların hepsi Dünya'nın **koşullarına** uyumludur ve yaşamak için benzer şeylere ihtiyaç duyarlar:

- **Su:** Temiz, içilebilir tatlı su. Sadece çok az bitki tuzlu suda yaşayabilir.
- **Enerji:** Güneşten gelen enerji bitkilerin büyümesini sağlar. Bitkiler ise insanlar ve hayvanlar için yiyecek olur.
- **Besinler:** İnsanlar ve hayvanlar yiyecekten besin alır. Bitkiler ise topraktaki besinleri kullanır.
- **Oksijen:** Nefes aldığımız görünmez **gaz**. Su altında yaşayan hayvanlar bile nefes almak için oksijene ihtiyaç duyar.

Bunların yanında, çoğu canlıya **barınak** da gerekir. Bu ihtiyaçların hepsi Dünya'da doğal olarak bulunur. Astrobiyologlar (uzayda yaşamı araştıran bilim insanları) başka gezegenlerde bu tür ihtiyaçların çok nadir karşılanabileceğini öğrendiler.

ADAPTASYON

Bazen canlılar, yeni bir yerde ya da zor koşullarda yaşayabilmek için kendilerini değiştirirler. Buna **adaptasyon** denir. Mesela çöllerde yaşayan canlılar çok farklıdır. Çünkü orası hayli sıcaktır ve su da çok azdır.

- **Develer:** Uzun burun delikleri ve kirpikleri vardır, bu özellikler kumun burnuna ve gözlerine girmesini engeller. Çok az terleyerek su tasarrufu yaparlar. Geniş ve düz ayakları sayesinde kumda kolay yürürler.
- **Kaktüsler:** Yaprak yerine dikenleri vardır, böylece su kaybı az olur. Çok uzun kökleri vardır ve derinlerdeki sulara ulaşabilirler.

Bilim insanları oksijen olmadan yaşayabilen **bakteriler** ve **mikroplar** dahi buldular! Fakat bunlar çok **küçük canlılar** ve büyük canlıların aynı özelliklere sahip olup olmadığı henüz bilinmiyor.

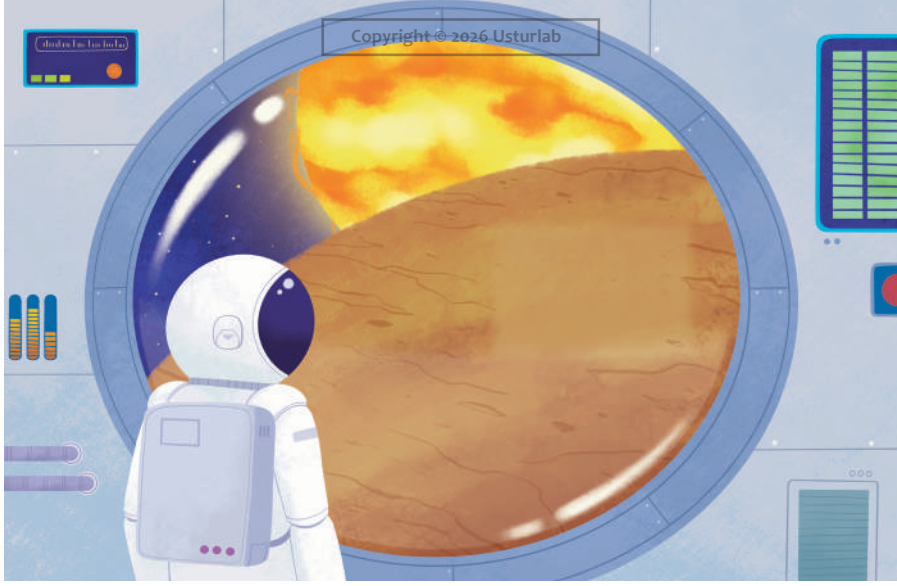
FARKLI İHTİYAÇLAR

En temel gereksinimlerin yanında, insanlar (ve birçok hayvan) birkaç şeye daha ihtiyaç duyar: Barınak ve güvenlik, aile/arkadaşlardan sevgi ve yardım gibi. İnsan bebekleri, yavru hayvanlara göre çok daha uzun süre bakım ister. Yürümeyi, konuşmayı, kendi başına yemek yemeyi ve çevrelerini anlamayı öğrenmeleri aylarını alır.

YAŞANABİLİR BÖLGE: BÖLÜM 6

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, canlılar ve onların yaşam alanları. Ayrıca maddenin hâlleri.

Önceki görselin devamı olarak, Dünyamızın yaşam ve canlılar için neden bu kadar kusursuz olduğunu keşfedin ve bu kadar özel bir gezegende yaşadığımız için ne kadar şanslı olduğumuzu hatırlayın.



TARTIŞMA SORULARI

- Görüntüdeki gezegen, Dünya'nın Güneş'e daha yakın olduğu takdirde nasıl görüneceği hakkında bir fikir sunuyorsunuz. Gezegeni anlatmak için hangi kelimeleri kullanabilirsiniz?

Çocuklardan gezegeni tanımlamak için “boş”, “yalnız”, “sıkıcı”, “üzgün” gibi kelimeler kullanmalarını isteyin. Bu kelimeleri yazıp bir önceki bölümün görselindeki Dünya'yı tanımlamak için kullanılan kelimelerle karşılaştırın.

- Görseldeki astronot bu gezegene bakarken ne hissediyor olabilir?
Örnek duygular: Şaşırılmış, korkmuş, meraklı gibi.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 8. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Uzaydaki Yerimiz”, çocukların Dünya, güneş sistemi ve uzay hakkındaki bir dizi cümle ve bilgideki boşlukları doldurduğu klasik bir etkinliktir!

YAŞANABİLİR BÖLGE: BÖLÜM 6

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

YAŞANABİLİR BÖLGE

Dünya, **Güneş sistemimizde yaşanabilir bölgede** yer alır. Peki, bilim insanları bunu nasıl anlıyor? Yaşanabilir bölge, suyun gezegen yüzeyinde var olabilmesi için bir **yıldızdan** (Güneş gibi) ideal uzaklıkta bulunan alandır. Su, bildiğimiz gibi yaşam için çok **önemlidir**. Bu yüzden bilim insanları, uzayda yaşam ararken bu bölgelere dikkat eder.

Yaşanabilir bölgeye bazen “Altın Saçlı Kız Bölgesi” denir. Bu, ünlü bir masaldan gelir: Buradaki koşullar ne çok sıcak ne çok soğuk, tam yaşama uygun demektir.

Farklı yıldız sistemlerinde, yaşanabilir bölgenin yeri yıldızın büyüklüğüne ve türüne göre değişir. Bizim Güneş sistemimizde bu bölge, Venüs gezegeninin biraz ötesinden başlar ve Mars’ın biraz ötesine kadar devam eder.

YILDIZLAR, GÜNEŞ VE GEZEGENLER

Bilim insanları bazen aynı şeylere farklı isimler verir. Bilime göre yıldız çok büyük, parlak ve sıcak bir **gaz topudur**. Bizim **Güneş’imiz** bir yıldızdır.

Gece gökyüzüne baktığımızda “yıldızlara bakıyorum” deriz ama gerçekte baktığımız şey yıldızlarla gezegenlerin karışımıdır. Çünkü gezegenler kendi ışıklarını üretmezler; sadece bir yıldızdan gelen ışığı **yansıtırlar** ve biz bu yüzden onları görebiliriz.

YAŞANILAMAYAN ALANLARA DİKKAT

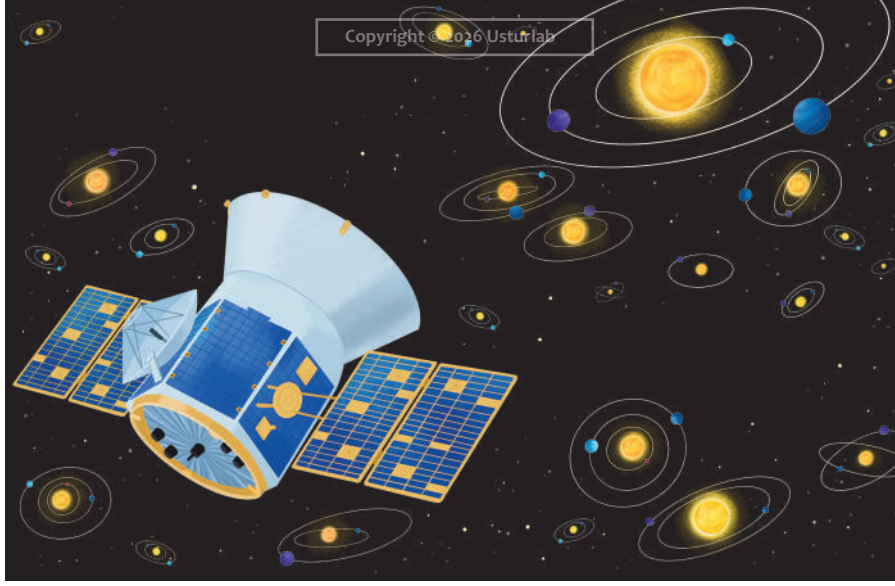
Yaşanabilir bölgede olmak, bir yerin mutlaka yaşanabilir olduğu anlamına gelmez!

Mesela Ay, Dünya’ya çok yakındır ve bizim yaşanabilir bölgemizde yer alır ama insanlar bilimin yardımı olmadan orada doğal şekilde yaşayamaz.

ARAYIŞ BAŞLADI: BÖLÜM 7

**Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, bilimsel çalışma yöntemleri.**

Burada uzayın çok küçük bir parçasını keşfediyoruz. Farklı renkli halkaların ve dairelerin ne anlama geldiğini konuşabiliriz ve günümüzün çok güçlü teleskoplarının, astrobiyologların neler keşfetmesini sağladığını tartışabiliriz.



TARTIŞMA SORULARI

- Sizce bu görselde farklı renklerdeki daireler ve halkalar neyi temsil ediyor olabilir?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Sizce bilim insanları uzayda kaç gezegen keşfetti?
Çocuklardan cevaplarını yazmalarını isteyin. Doğru cevabı, ana kitabın 8. bölümünde görebilecekler.
- Sizce uzaydaki araştırmalarımızda ne kadar uzağa gidebiliyoruz?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 9. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Uzayda Kaybolan Kelimeler", çocukların astrobiyoloji diline aşina olmalarını sağlamak için pek çok harika uzay kelimesinin kullanıldığı bir kelime avı etkinliğidir!

ARAYIŞ BAŞLADI: BÖLÜM 7

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

SÜPER TELESKOPLAR

Yeni gezegenler aramak için bilim insanlarının güçlü **teleskoplara** ihtiyacı vardır. Bunların bazıları Dünya'dan kullanılır ancak keşif yapma şansı en yüksek olanlar uzaydadır. Bu görseldeki teleskopun adı **TESS**. Türkçe açılımı "Transit Dış Gezegen Araştırma Uydusu". TESS, 2018 yılında uzaya fırlatıldı ve o zamandan beri binlerce yeni **gezegen** keşfetti. Başka önemli teleskoplar da var:

- **Hubble Uzay Teleskobu (1990'da fırlatıldı):** Uzaya gönderilen ilk görsel **teleskop**. Gezegenlerin ve **galaksilerin** nasıl oluştuğunu anlamamıza yardımcı oldu. Yeni uydular ve **kara delikler** keşfetti.
- **Güneş ve Heliosfer Gözlemevi (SOHO) (1995'te fırlatıldı):** Devasa bir uzay teleskobu. Güneş'i inceleyip onun atmosferi ve yapısı hakkında bilgi veriyor.
- **James Webb Uzay Teleskobu (JWST) (2021'de fırlatıldı):** Belki de şimdiye kadar yapılmış en güçlü teleskop. Yıldızların nasıl oluştuğunu anlattı, **dış gezegenlerin kimyasını** inceledi ve Hubble'dan daha detaylı fotoğraflar çekti.

Bunlar sadece birkaç örnek, bu teleskoplar çok önemli keşifler yaptı!

NE KADAR UZAĞI GÖREBİLİRİZ?

James Webb Uzay Teleskobu şimdiye kadar keşfedilen en uzak galaksiyi buldu. İsmi JADES-GS-z13-0 ve Dünya'dan yaklaşık 33 milyar **ışık yılı** uzaklıkta.

EVRENİN BÜYÜKLÜĞÜ

Kimse evrenin tam olarak ne kadar büyük olduğunu bilmiyor. Bilim insanları sadece **gözlemlenebilir evrenin** yaklaşık 92 milyar ışık yılı genişliğinde olduğunu hesapladı. Ama evrenin gözlemlenemeyen çok daha fazla kısmı olabilir!

YILDIZLAR VE GEZEGENLER

Görselde TESS uzaydan gözlem yapıyor. Peki neler görebiliriz?

- **Gezegenler: Yıldızın yörüngesi** etrafında dönen yuvarlak gök cisimleri. Görselde küçük, renkli toplar gibi gösterilmişler. İnce halkalar onların yörüngesini gösteriyor.
- **Yıldızlar:** Devasa sıcak gaz toplarıdır ve ışık saçarlar. Güneşimiz bir yıldızdır. Görseldeki büyük parlak sarı toplar yıldızları gösteriyor.
- **Gezegen Sistemleri:** Gezegenler, yörüngeleriyle yıldızların oluşturduğu topluluklara "gezegen sistemi" denir. Bizim Güneş sistemimiz de bir gezegen sistemidir.

İNANILMAZ ÖTEGEZEGENLER: BÖLÜM 8

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, günlük maddeler, maddelerin halleri, bilimsel çalışma.

Bilim insanlarının keşfettiği bazı çok ilginç ve farklı ötegezegenleri öğreniyoruz. Bilim insanlarının ötegezegenleri nasıl bulduklarını ve neden gezegenlere bu garip isimleri verdiklerini keşfediyoruz.
Not: Görseldeki gezegenlerin büyüklükleri gerçek oranlarda değildir.



TARTIŞMA SORULARI

- Bu görseldeki dış gezegenlerden hangisinin üzerinde yaşamın en iyi olacağını düşünüyorsunuz? Neden?
- Ötegezegenler çok uzakta olduğu için onları görmek epey zor! Bilim insanlarının onları nasıl bulduğunu tahmin edebilir misin?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Bilim insanları ötegezegenlere neden bu garip isimleri vermiş olabilir?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 10. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Günlük”, çocukları yeni bir ötegezegen keşfettiklerini hayal etmeye ve bunu bir günlük yazısında tarif etmeye teşvik eden yaratıcı bir yazma etkinliğidir!

İNANILMAZ ÖTEGEZEGENLER: BÖLÜM 8

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

BİR ÖTEGEZEGEN BULMAK

Bilim insanları ötegezegenleri 1980'lerden beri keşfediyor. Teleskoplar güçlendikçe ve bilim insanları yıldızlar ile gezegenler hakkında daha çok bilgi edindikçe her yıl daha fazla dış gezegen bulunuyor. Çoğu ötegezegen bir yıldızın yörüngesi etrafında döner, tıpkı Dünya gibi. Ama bazıları uzayda serbestçe dolaşır, yani hiçbir yıldızla bağlı değildir!

Bilim insanları dış gezegenleri bulmak için çok akıllıca yöntemler kullanırlar. Bu yöntemlerin çoğu güçlü uzay teleskopları ile yapılır:

- **Doğrudan görüntüleme:** Gezegenin fotoğrafını çekerek görmek.
- **Yıldız ışığındaki değişimleri izlemek:** Bir gezegen yıldızın önünden geçerken ışığı biraz karartabilir.
- **Yıldızın sallanmasını izlemek:** Bir yıldızın hafifçe yer değiştirmesi, etrafında dönen bir gezegenin varlığını gösterebilir. Gezegenin **yer çekimi** yıldızı oynatır.

İSİMLERİ NEDEN BÖYLE?

Bilim insanları, dış gezegenlere onları nasıl ve nerede bulduklarını gösteren isimler verir. Bu yüzden ötegezegenlerin isimleri, Roma mitolojisinden alınan **Güneş sistemindeki** Dünya, Mars, Jüpiter gibi gezegenlerden çok daha farklıdır.

Örneğin: HD 189733 b

Bu gezegenin adı birkaç bölümden oluşur:

- “HD”: Bu, gezegenin bulunduğu teleskop veya araştırma listesi anlamına gelir. “Henry Draper Kataloğu” adlı bir yıldız listesine aittir.
- “189733”: Bu, yıldızın listedeki numarasıdır. Yani bu, listeye eklenen 189733. yıldız demektir.
- “b”: Bu harf, bu yıldız etrafında keşfedilen ilk gezegen olduğunu gösterir. (İkinci gezegen olsaydı “c”, üçüncü olsaydı “d” olurdu.) Gezegenin döndüğü yıldız genelde “A” harfiyle gösterilir.

İNANILMAZ ÖTEGEZEGENLER: BÖLÜM 8

ÖTEGEZEĞEN ÖRNEKLERİ

Bilim insanları çok sayıda ilginç ve tuhaf özelliklere sahip **ötegezegen** keşfetti. Bu bölümde sadece birkaç örnek yer alıyor:



WASP-12B

Bu gezegen, yıldızına o kadar yakın bir yörüngede ki şekli yumurta gibi olmuş! Bilim insanları bu gezegenin bir gün yıldızına tamamen çekilerek yok olacağını düşünüyor.



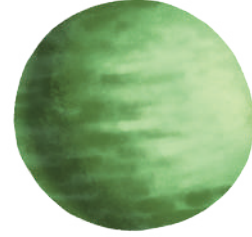
55 CANGRI E

Bu gezegenin yüzeyi tamamen lavlarla kaplı olabilir! Bilim insanları bu gezegeni “**Süper Dünya**” olarak sınıflandırıyor. Bu, Dünya’ya benzediği anlamına gelmez. Sadece boyutu Dünya’dan büyük, Neptün’den küçük olduğu anlamına gelir.



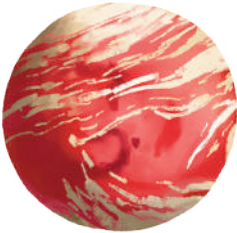
KOI-55 B

Bu gezegen aşırı sıcak! Yaklaşık 6.800°C! Bir zamanlar çok daha büyüktü; ancak kendi yıldızının aşırı sıcak atmosferi içinde bir süre geçirdikten sonra küçüldü ama hâlâ çok sıcak.



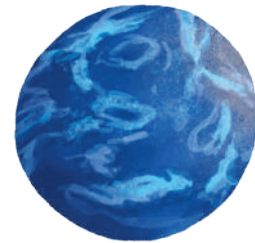
KEPLER-7B

Bu yeşil renkli gezegen, bulut haritası çıkarılan ilk dış gezegenlerden biridir. Bu işlem çok zor bir görevi ve **Kepler** ile **Spitzer uzay teleskopları** birlikte kullanıldı.



GJ 15 A B

Bu da bir Süper Dünya. Dünya’ya en yakın dış gezegenlerden biri, sadece 11 **ışık yılı** uzakta. Ama bu “yakın” olduğu anlamına gelmez! Bir uçak bu gezegene saatte 966 km hızla gitse ancak 13 milyon yılda ulaşabilir!



HD 189733 B

Bu mavi gezegen uzaktan bakınca çok güzel ve Dünya’ya benzer görünebilir. Ama aslında dehşet korkunç bir yer! Bilim insanları burada çok şiddetli rüzgârlar ve cam yağmurları olduğunu düşünüyor.

İNANILMAZ ÖTEGEZEGENLER: BÖLÜM 8

ÖTEGEZEĞEN ÖRNEKLERİ



TOI-3757 B

Bu gezegen Dünya'dan yaklaşık 580-590 ışık yılı uzakta. Yıldızına çok yakın dönen bu gaz dev, bugüne kadar bulunan gezegenler arasında en düşük yoğunluğa sahip olanı! Bilim insanları, bu gezegenin yoğunluğunun neredeyse bir marşmelov gibi olduğunu düşünüyor!



PROXIMA CENTAURI B

2016'da keşfedildi. Şimdiye kadar bulunanlar içinde Dünya'ya en çok benzeyenlerden biri. Yüzeyi kayalık ve boyutu ise neredeyse Dünya kadar. Yıldızının yaşanabilir bölgesinde yer alıyor. Ayrıca sadece 4 ışık yılı uzakta – yani kozmik ölçekte bize oldukça yakın!



TrES-2 B

En karanlık gezegen. Güneş ışığını neredeyse hiç yansıtıyor yani gelen ışığın neredeyse tamamını yutuyor! Bu tür gezegenlere “Sıcak Jüpiter” deniyor. Çünkü gazdan oluşmuşlar, yıldızlarına çok yakınlar. Yıldızının etrafında sadece 2.5 günde dönüyor!



GJ 504B

Bu gezegen pembe bir ışıkla parlıyor! Yıldızından çok uzakta olduğu için bir tur atması 127.750 Dünya günü sürüyor. Yani bu gezegende 1 yıl, Dünya'da 350 yıla eşit!

AU MICROSCOPPI B

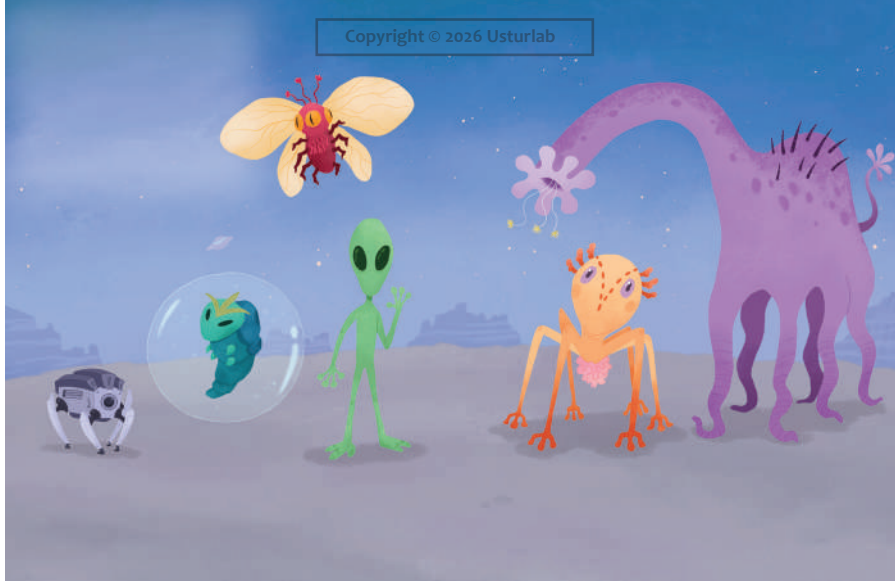


2020 yılında TESS teleskobu tarafından keşfedildi. En genç yıldız sistemlerinden birinde, genç ve epey aktif bir yıldızın çok yakınında dönüyor. Bu yüzden sürekli yıldız patlamaları, yıldız rüzgârları ve zararlı X-ışınları ile karşılaşılıyor! Hâlâ mercek altında. Bu zor koşullarda ne kadar uzun vadede yaşayabilecek merak ediliyor.

BİR UZAYLIYI HAYAL ETMEK: BÖLÜM 9

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Hayvanlar, insanlar ve yaşadıkları yerler. Dünya, uzay ve kuvvetler.

Bu görselde, bilim insanlarının uzayda yaşayabilecek canlılar hakkında düşündükleri farklı uzaylı türleri gösterilmektedir. Bunlar uzaydaki zor koşullara uyum sağlamak için bazı farklı özelliklere sahip olabilir ve yeryüzündeki hayvanlarla karşılaştırılabilir.



TARTIŞMA SORULARI

- Bu uzaylıların her biri farklı görünüyor. Eğer gerçekten var olsalardı, bu farklı özellikleri onların hayatta kalmasına nasıl yardımcı olurdu?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Bu uzaylılar sana Dünya'daki hangi hayvanları hatırlatıyor? Neden böyle düşünüyorsun?
Örneğin boyun şekli ve uzunluğu, kanatlar, antenler gibi özellikleri düşün.
- Eğer bu uzaylılar gerçek olsaydı hangisiyle tanışmak isterdin? Hangisiyle tanışmak istemezdin? Neden böyle hissettin?

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 11. ve 12. sayfalarındaki ilgili etkinlikler: "Kendi Uzaylını Tasarla" ve "Kendi Uzaylı Grubunu Tasarla", çocukların kendi uzaylılarını tasarladıkları bir dizi yaratıcı çizim etkinliğidir! Bu görevde çocuklara, uzaylılarına dâhil edebilecekleri vücut parçaları hakkında fikir verecek çeşitli ipuçları sunulur.

BİR UZAYLIYI HAYAL ETMEK: BÖLÜM 9

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

VÜCUT PARÇALARI

Tüm hayvanlar eşsizdir ama çoğunun vücudu benzer parçalardan oluşur. Örneğin baş, ağız ve gözler gibi. Yine de Dünya'daki hayvanlar birbirinden çok farklı görünebilir. Mesela zürafa ve atın ikisinin de boynu vardır ama birbirine benzemezler. Bu nedenle, eğer uzaylılar gerçekten varsa onların da çok farklı görünüyorsa mantıklıdır.

Hayvanların vücut parçaları ve davranışları, yaşadıkları yere uyum sağlamak için zamanla değişebilir. Bilim insanları buna adaptasyon der. Yeryüzündeki canlıların uyum sağladığını biliyoruz, bu yüzden uzaylılar da (var olsalardı) kendi gezegenlerinde yaşamak için aynı şekilde değişmiş olabilirler.

UZAYLI ADAPTASYONLARI?

Bilim insanlarının, uzaylıların nasıl görüneceğiyle ilgili birçok teorisi var. Bu düşünceler, uzaylıların nerede yaşadığına göre değişebilir. İşte bazı örnekler:

- **Gelişmiş teknoloji:** Eğer uzaylı medeniyetleri bizden çok daha uzun süredir yaşıyorsa, teknolojileri de bizden çok daha ileri olabilir.
- **Farklı şekilde nefes almak:** Eğer yaşadıkları gezegende farklı gazlar varsa, uzaylıların nefes almak için farklı akciğerleri ya da vücut parçaları olabilir.
- **Büyük kanatlar:** Eğer yaşadıkları yerin atmosferinin yoğunluğu azsa, uçabilmek için çok büyük kanatlara ihtiyaç duyabilirler.
- **Büyük gözler:** Eğer yaşadıkları yer çok karanlıksa, çevreyi görebilmek için çok büyük ve hassas gözleri olabilir.
- **Bir sürü uzuv:** Farklı bölgelerde çevikliklerini artırmak için çok sayıda uzuvları olabilir.
- **Garip vücut şekilleri:** Eğer yaşadıkları gezegende yer çekimi Dünya'dakinden farklıysa vücutlarının şekli de farklı olabilir.

HAYATTA KALMA YÖNTEMLERİ

Dünya, yaşaması kolay bir yer değildir. Bu yüzden sadece en akıllı canlılar hayatta kalabilir. Bazı hayatta kalma yolları şunlardır:

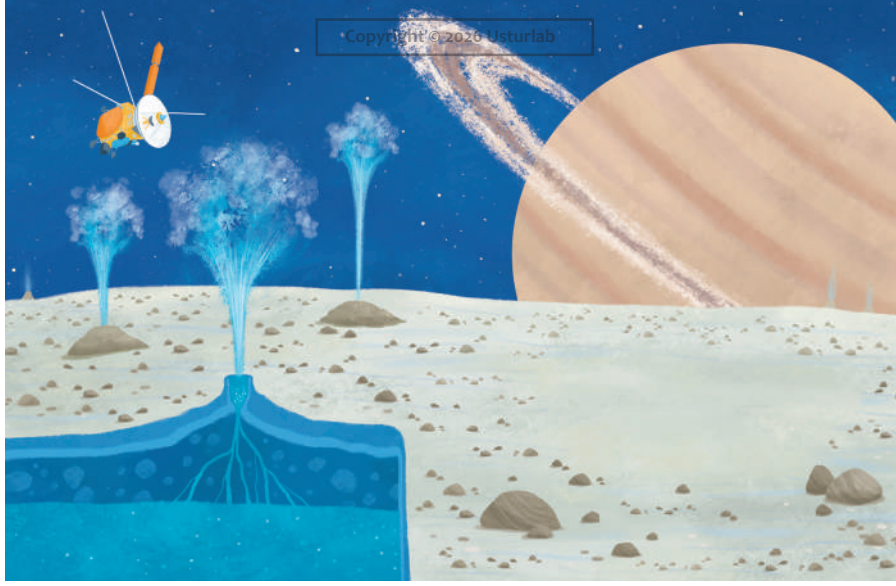
- **Kamufraj:** Derisinin rengini çevresine uydurabilen hayvanlar, düşmanlarından saklanmak ya da avlarını yakalamak konusunda daha başarılı olur.
- **Dişler ve pençeler:** Keskin ve güçlü vücut parçaları, saldırıya uğrayan hayvanların kendini korumasını sağlar.
- **Zehir:** Başka canlılara zarar verebilecek bir zehir üretmek, akıllı bir savunma yoludur.

Peki uzaylılar da bu yöntemleri mi kullanırdı, yoksa bambaşka hayatta kalma yolları mı olurdu?

İLGİNÇ YENİ UYDULAR: BÖLÜM 10

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, günlük materyaller, maddenin halleri, bilimsel çalışma yöntemleri.

Burada Güneş sistemimizde yer alan ilginç uydu Enceladus keşfediliyor ve uzayda yaşam arayışlarındaki önemi üzerine düşünülüyor. Gezegenler ile uydular arasındaki farkları konuşmak ve Satürn hakkında bilgi edinmek için iyi bir fırsat.



TARTIŞMA SORULARI

- Arka plandaki gezegen Güneş sistemimizde yer alıyor. Adını biliyor musun?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Bir uydu ile bir gezegen arasındaki farkı biliyor musun?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Görsele baktığında, sence Enceladus nasıl bir yer?
Çocukları şu kelimeleri kullanmaya teşvik edin: Soğuk, sessiz, yalnız vb.
- Sence bilim insanları orada yaşam bulacak mı? Neden veya neden olmasın?
Çocukları yaşam için gerekli olduğu düşünülen sıcaklık, su, yiyecek, barınak gibi şeyleri konuşmaya ve resimle karşılaştırmaya teşvik edin.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 13. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Kendi Uzay Üssünü Tasarla”, çocukların bir uzay kolonisinde düşünmeleri ve dâhil etmeleri gereken unsurlara dair ipuçlarını kullanarak kendi uzay üslerini tasarladıkları yaratıcı bir çizim etkinliğidir!

İLGİNÇ YENİ UYDULAR: BÖLÜM 10

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

HALKALI BİR GEZEĞEN

Bu görselde Enceladus'tan bakıldığında görülen gezegen Satürn'dür. Satürn, Güneş sistemimizdeki halkalı gezegenlerden biridir ve Enceladus da onun yörüngesinde döner. Satürn'ün halkaları; kaya, buz ve toz parçalarından oluşur. Bilim insanları, bu parçaların geçmişte **kuyruklu yıldızlar, asteroitler** veya parçalanmış uydulardan geldiğini ve gezegenin **yer çekimi** tarafından bir arada tutulduğunu düşünüyor.

Satürn'ün 2025 yılı itibariyle tam 274 uydusu vardır. Bu, Güneş sistemimizde en fazla uyduya sahip gezegen olduğu anlamına gelir!

UYDULAR VE GEZEĞENLER

İlk bakışta uydular ve gezegenler benzer görünebilir. Peki aralarındaki fark nedir? Uydular bir gezegenin yörüngesinde dönen doğal uydulardır, gezegenler ise bir yıldızın yörüngesinde dönen gök cisimleridir. Gezegen bir yıldızın etrafında döner ve küresel şekildedir. Etrafındaki diğer cisimleri ve **enkazı** kendi **yer çekimiyle** temizleyecek kadar büyük olmalıdır.

ENCELADUS'U KEŞFETMEK

Enceladus, Güneş sistemimizdeki en parlak cisimdir! Kendi ışığını üretemese de buzlu yüzeyi ışığı çok iyi yansıtır. Bu ilginç uydusu, astrobiyoloji için çok önemlidir.

Yüzeyinin altında büyük bir okyanus vardır. Bu su yüzeye fışkırarak çıkar ve tıpkı gayzerler gibi dışarı atılır. Bu sayede, uydunun yüzeyine inmeye, kazı yapmaya veya delmeye gerek kalmadan bu su örnekleri toplanıp incelenebilir. NASA'nın uzay aracı Cassini (Bölümde görülüyor), bu su fışkırmalarının içinden geçerek bazı gazlar tespit etti. Bu gazlar, yaşam için gerekli bazı maddelerin orada bulunabileceğini düşündürüyor.

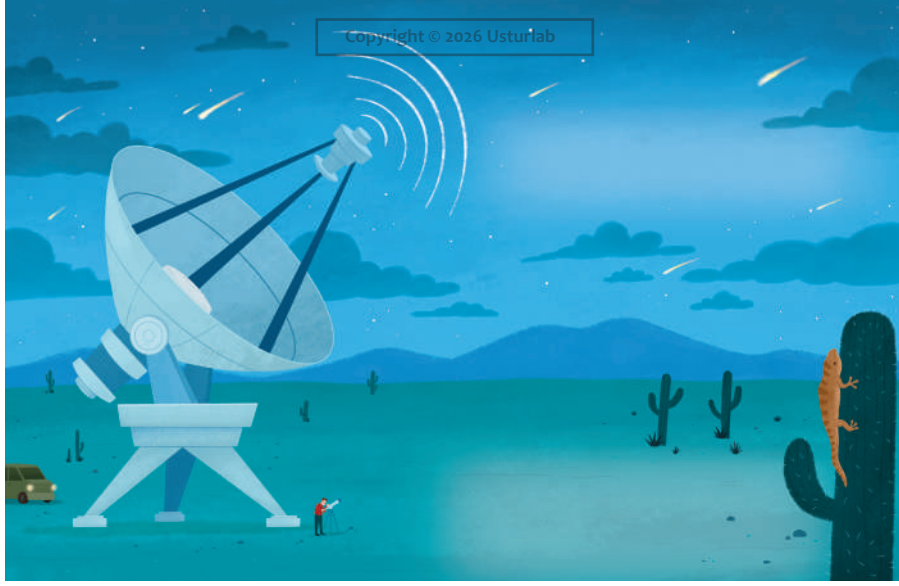
ENCELADUS VE ÖTESİ

Enceladus dışında Titan da bilim insanlarının ilgisini çeken bir başka Satürn uydusudur. Titan, Güneş sistemimizde yağmur, göller, nehirler ve sıvı döngüleri olan Dünya dışındaki tek yerdir. Ancak bu sıvılar su değil, başka maddelerdendir (örneğin sıvı metan). NASA, önümüzdeki yıllarda Titan'a bir uçan araç göndermeyi planlıyor. Amaç, bu ilginç uyduda daha fazla araştırma yapmak.

HAYATI DİNLEMEK: BÖLÜM 11

**Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, bilimsel çalışma yöntemleri.**

Bu görselde, uzaydaki radyo dalgalarını yakalayan büyük makineleri ve bu makinelerin astrobiyologlara nasıl yardımcı olduğunu öğreniyoruz. Ayrıca insanlarla nasıl iletişim kurabileceğimiz üzerine düşünüyoruz.



İLGİLİ BİLGİLER

- Radyo teleskopları ne kadar uzaktan mesaj alabilir?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Eğer uzaylılar varsa sizce nasıl sesler çıkarırlar?
- Sizce uzaylılar bizim gibi dil kullanarak mı konuşur? Yoksa başka yollarla mı?
- Eğer siz uzaya bir mesaj gönderecek olsaydınız, ne tür bir mesaj yollardınız?
Neden bunu seçtiniz?

Çocukları farklı iletişim yöntemlerini (örneğin yazı, konuşma, resim, video vb.) değerlendirmeye teşvik edin. Mesajlarını planlamaları adına onları cesaretlendirin. Bu, onları anlamayan kişilerle nasıl iletişim kuracaklarını düşünmeleri için bir fırsattır.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabınının 14. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Uzaydan Mesaj Var!”, çocukların uzaylılardan gelen bir mesajı çözmek ve ne dediklerini anlamak için sembollerle harfleri eşleştirmelerini gerektiren bir şifre kırma etkinliğidir!

HAİYATI DİNLEMEK: BÖLÜM 11

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

RADYO TELESKOPLAR

Radyo teleskoplar, uzayın derinliklerinden gelen **sinyalleri** radyo dalgalarını toplayarak algılayabilir. Bu dalgaları okunabilir bilgilere veya görüntülere dönüştürürler. Bu da bilim insanların yapı ve hareketleri anlamasına yardımcı olur. Radyo teleskoplar sayesinde hem evren hakkında bilgi ediniriz hem de zeki yaşam izlerini arayabiliriz.

Bu görselde görülen teleskop, ABD'deki **SETI'ye** ait Çok Büyük Dizi adlı devasa bir radyo **anteni** grubuna dayanmaktadır. Benzer birçok tesis dünyanın farklı yerlerinde kurulmuştur.

UZAK MESAJLAR

Bir radyo teleskobunun ne kadar uzak bir sinyali algılayabileceği, hem sinyalin gücüne hem de alıcının hassasiyetine bağlıdır. 2023 yılında Hindistan'daki Dev Metre Dalga Radyo Teleskobu (Giant Metrewave Radio Telescope), yaklaşık 9 milyar **ışık yılı** uzaklıktan geldiği tahmin edilen bir radyo sinyali yakaladı ve şimdiye kadar bir radyo teleskobuyla alınan en uzak sinyal rekoru kırıldı!

Bilim insanları henüz uzaylı yaşamına dair bir iz yakalayamadı ancak alınan sinyaller yeni gökbilimsel olayların keşfedilmesini sağladı ve uzay hakkındaki bilgilerimizi artırdı. Radyo teleskoplar sayesinde pulsarlar gibi olayları biliyoruz. Bunlar **süpernova** patlamalarından sonraki hızlı dönen kalıntılardır.

MESAJ GÖNDERME

Bazı radyo teleskoplar sadece sinyal almakla kalmaz, aynı zamanda sinyal gönderebilir. Uzaya gönderilen en güçlü sinyal, 1974 yılında Porto Riko'daki Arecibo Radyo Teleskobu tarafından gönderildi. Bu mesaj sayılar ve bilimsel elementler hakkında bilgiler ile insanların, Güneş sistemimizin ve teleskobun kendisinin görüntülerini içeriyordu. Tüm bunlar bir şifre hâlinde gönderildi.

Ayrıca uzaya fiziksel mesajlar taşıyan uzay araçları da gönderildi. Voyager 1 ve 2 uzay araçlarında bulunan Altın Plak, sesler ve görüntüler içeriyordu.

UFO HİKÂYELERİ: BÖLÜM 12

**Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, bilimsel çalışma yöntemleri.**

Burada bazı insanların UFO ya da uzaylı gördüklerini anlattıkları hikâyelerden bahsedilir. Bunları destekleyen bilimsel bir kanıt yoktur ancak bu, çocuklarla birlikte uzaylıların varlığı hakkında fikir yürütmek için iyi bir fırsattır.



TARTIŞMA SORULARI

- Uzay gemisine bakan kişinin nasıl hissettiğini düşünürsün?
Örnek duygular: Şaşkın, korkmuş, meraklı, heyecanlı
- Sence uzaylılar Dünya'yı ziyaret etti mi? Neden evet ya da neden hayır olduğunu açıklamaya çalış.

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 15. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Gizli UFO", çocuklara bir UFO içeren birbirine benzer iki sahnenin verildiği ve çocukların aradaki farkları bulmaya çalıştıkları bir farkı bulma etkinliğidir!

UFO HİKÂYELERİ: BÖLÜM 12

İLGİLİ BİLGİLER

Açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler koyu olarak yazılmıştır.

SIRA DIŞI OLAYLAR

Yıllar içinde, **UFO** veya garip yaratıklar gördüğünü iddia eden çok sayıda hikâye anlatıldı. Çoğu zaman bu olaylar bilim veya mantıkla açıklanabilir. İşte bazı ünlü örnekler:

TARLA DESENLERİ

Hikâye: 1970’lerde, İngiltere’nin güneyinde basit **tarla desenleri** ortaya çıkmaya başladı. Bu desenler gece ortaya çıkardı ve zamanla daha büyük ve karmaşık **hâle** geldi. Bazı insanlar, bitkilerin kırılmadan sadece eğilmiş olması nedeniyle bunların dünya dışı varlıklar tarafından yapıldığına inandı.

Bilimsel açıklama: 1990 başlarında iki adam, bu desenlerin 200’den fazlasını halatlar ve tahta parçaları kullanarak yaptığını itiraf etti. Medyada tarla desenleri hakkında büyük ilgi olunca, desenleri karmaşıktırarak uzmanları şaşırtmaya çalıştılar.

OUMUAMUA

Hikâye: 2017’de, Güneş’ten uzaklaşan garip bir cisim görüldü. Bilim insanları şaşırdı çünkü aynı büyüklükteki cisimler genellikle Güneş’in **çekim gücüyle** içine çekilir. Bazıları bunun bir **uzay gemisi** olduğunu söyledi.

Bilimsel açıklama: **NASA**, Oumuamua’nın daha önce görülmemiş garip bir şekli ve büyüklüğü olmasına rağmen bir kuyruklu yıldız olduğunu doğruladı. Yaklaşık 400 metre uzunluğunda kayalık bir cisimdi. Güneş sistemimizden geçen ilk yıldızlararası nesne olarak çok hızlı hareket ettiği için Güneş’in çekiminden etkilenmedi ve Güneş sisteminden çıktı.

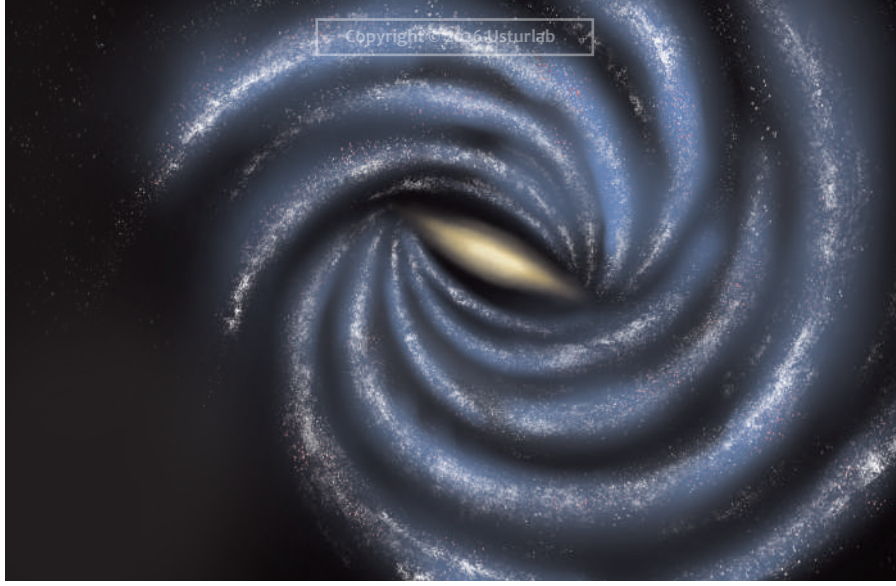
YENİ BİR TERİM

Pek çok kişi “UFO” terimini “tanımlanamayan uçan cisimler” için kullanırken, **Pentagon** ve NASA gibi resmi kurumlar “**UAP**” terimini kullanıyor. Bu “tanımlanamayan anormal olaylar” anlamına gelir ve sadece havadaki değil; uzayda, su altında ya da başka yerlerde görülen açıklanamayan her şeyi kapsar.

SAMANYOLU GALAKSİSİ: BÖLÜM 13

Bu bölümdeki içerikler, şu müfredat konularıyla ilişkilendirilebilir:
Dünya ve uzay, kuvvetler, bilimsel çalışma yöntemleri.

Samanyolu galaksisini inceleyin ve onun üzerine konuşun. Güneş sistemimizin galakside nerede olduğunu araştırın. Samanyolu'nun ne kadar büyük olduğunu anlatın ve bunu evrenin tamamıyla karşılaştırarak uzayın devasallığını gösterin.



TARTIŞMA SORULARI

- Samanyolu görüntüsünde (bölümdeki görselde) Güneş sistemimizin nerede olduğunu tahmin edebilir misiniz?
Cevap, kitabın bir sonraki sayfasında yer almaktadır.
- Eğer bir astrobiyolog olsaydınız, uzay hakkında başka neler öğrenmek isterdiniz?

ETKİNLİK

Etkinlik kitabınının 16. sayfasındaki ilgili etkinlik: "Bilinmeyene Doğru", çocukların uzayla ilgili bir dizi soru hakkındaki kendi görüşlerini yanıtladıkları düşünsel bir yazma görevidir!

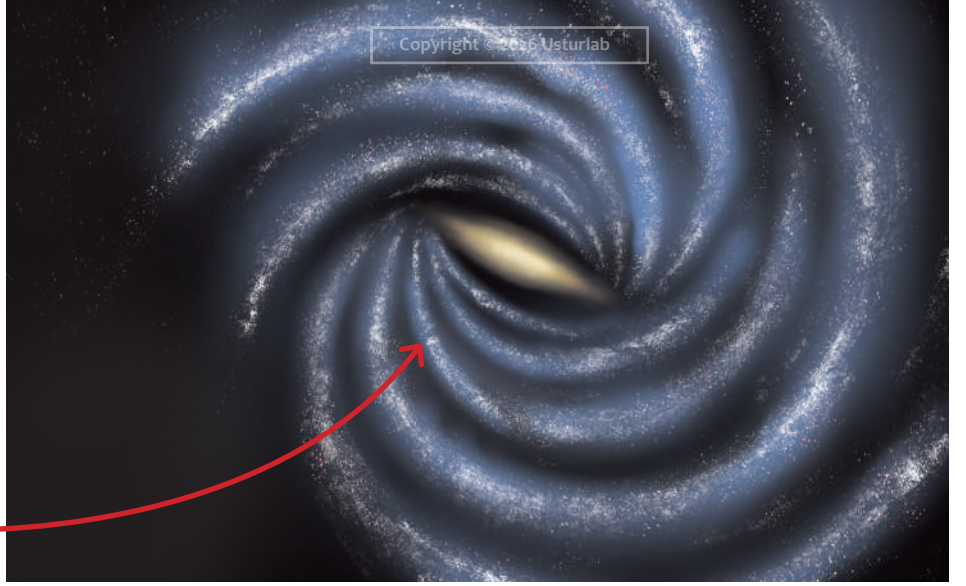
SAMANYOLU GALAKSİSİ: BÖLÜM 13

İLGİLİ BİLGİLER

Vurgulamak ve açıklamak isteyebileceğiniz anahtar kelimeler kalın yazılmıştır.

SAMANYOLU

Güneş sistemimiz, Samanyolu adlı bir **galakside** yer alır. Samanyolu, yer çekimi ile bir spiral şekli içinde bir arada tutulan milyarlarca yıldızdan oluşur. **Güneş sistemimiz**, Samanyolu içinde çok küçük bir alan kaplar. Yaklaşık konumumuz kırmızı okla gösterilmiştir.



Bilim insanları, Samanyolu'nun çapının 100.000 **ışık yılından** fazla olduğunu tahmin ediyor; bu gerçekten devasa! Ancak bilim insanları, çok daha büyük başka galaksiler de keşfettiler.

Örneğin Samanyolu'na yakın olan Andromeda galaksisi 220.000 ışık yılı genişliğinde. Hatta milyonlarca ışık yılı genişliğinde olan galaksiler de olabilir! Ancak tüm bunlar, bilim insanlarının yaklaşık 92 milyar ışık yılı genişliğinde olduğunu tahmin ettiği evrenin genel büyüklüğü karşısında küçücük kalır.

GALAKSİ ŞEKİLLERİ

Galaksiler farklı şekillerde olabilir. Çoğu Samanyolu gibi spiral şekilli ya da eliptik biçimdedir. Bazıları ise düzensizdir. Bunlar genellikle evren çok gençken oluşmuş daha eski galaksilerdir.

OKUMA SONRASI SORULAR

Kitap boyunca çıkılan yolculuk ve gün yüzüne çıkarılan bilgiler hakkında, aşağıda önerilen sorularla sohbete baŐlayın.

- Uzayda bilim insanların herhangi bir uzaylı bulamadığını öğrenmek seni ŐaŐırttı mı?
- Sence bilim insanları bir gün uzayda uzaylı bulabilecek mi? Neden olabilir ya da neden olmasın?
 - Kitapta seni ŐaŐırtan başka bir Şey oldu mu?
 - Bu kitaptan öğrendiđin en ilginç Şey neydi?

ETKİNLİK

Etkinlik kitabının 17. sayfasındaki ilgili etkinlik: “Kendi Astrobiyoloji Hikyeni Yaz”, çocukları üç anahtar kelimesiyi kullanarak astrobiyoloji hakkında hikâye yazmaya teşvik eden yaratıcı bir yazma etkinliğidir.

BİLGİ NOTU

Kasım 2024 olan yayın tarihi itibarıyla bu kitapıdaki bilgilerin doğru olduğundan emin olmak için her türlü çaba gösterilmiştir.

BEYİN GIDIKLAYAN SORULARA CEVAPLAR

Meraklı ocuklar için heyecan verici bir bilim serisi olan *Beyin Gıdıklayan Sorulara Cevaplar* ile bilimin birçok farklı alanını keşfedin, büyüleyici hikâyeleri ve inanılmaz keŐifleri ortaya çıkarın.

kesifhane.com.tr

