DERS KİTABI

BİYOLOJİ 7

İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIFLAR İÇİN

Dr. Gordana Dimeska
M-r Aleksandar Aleksovski
Bilyana Ilieva

lamina

BİYOLOJİ 7, ilkokul yedinci sınıf ders kitabı
Telif hakları © 2025, Ars Lamina Yayıncılık

Yayınevi
Ars Lamina, Üsküp 2025

Genel Yayın Yönetmeni
Branka Bugariska

Editör
M-r Dafina Klekovska

Yazarlar
Dr. Gordana Dimeska
M-r Aleksandar Aleksovski
Bilyana Ilieva

Makedoncadan çeviri
(„БИОЛОГИЈА 7, учебник за седмо одделение во основно образование", Арс Ламина 2025)
M-r Cinan Kalbona

Dil redaksiyonu
Önder Özgürlü

Bilimsel redaksiyon
M-r Dafina Klekovska

Grafik ve teknik düzenleme
Ars Lamina

Tasarımı
Pointer Creative Agency

Baskı
Branko Gapo Grafik üretim, Üsküp 2025

Baskı adedi
900

Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın hiçbir bölümü yayınevinin yazılı izni olmaksızın herhangi bir biçimde veya herhangi bir araçla elektronik veya mekanik, fotokopi, kaydetme dahil çoğaltılamaz, aktarılmaz veya yeniden bulunmak üzere bir sistemde saklanamaz.

Bu ders kitabı, Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Eğitim ve Bilim Bakanlığı'nın ilkokul 7. sınıf için Biyoloji ders kitabının kullanımı hakkında 26-861/1 sayılı ve 5.8.2025 tarihli kararı ile dokuz yıllık ilköğretimde kullanım için onaylanmıştır.

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:57(075.2)=512.161

DIMESKA, Gordana
Biyoloji 7 : ilkokul yedinci sınıf ders kitabı / Gordana Dimeska, Aleksandar Aleksovski, Bilyana Ilieva ; makedoncadan çeviri Cinan Kalbona. - Üsküp : Ars Lamina, 2025. - 207 стр. : илустр. ; 29 см

Превод на делото: Биологија 7 : учебник за седмо одделение во основно образование

ISBN 978-608-280-182-7

1. Aleksovski, Aleksandar [автор] 2. Ilieva, Bilyana [автор]

COBISS.MK-ID 66844677

İÇİNDEKİLER

Konu 1: Biyoloji ve Onun Doğa Bilimleri İçindeki Rolü 6

1.1 Biyoloji doğa bilimlerinin bir parçası olarak 8
1.2 Canlı organizmalar ve cansız doğa 10
1.3 Biyolojide araştırma yöntemleri 12
1.4 Laboratuvarda araştırma 15

Konu 1'in tekrar soruları 20

Konu 2: Canlı Organizmalarda Hücre Yapısı ve Biyolojik Özellikleri 22

2.1 Hücre ve yapısı 24
2.2 Hücre çeşitleri 28
2.3 Canlı organizmaların organizasyonu 31
2.4 Canlı organizmaların biyolojik özellikleri 36
2.5 Canlılarda hareket 39
2.6 Canlılarda solunum 43
2.7 Bitkilerde ve hayvanlarda beslenme 46
2.8 Boşaltım 49
2.9 Duyarlılık 52
2.10 Üreme 56
2.11 Canlı organizmalarda büyüme ve gelişme 61

Konu 2'nin tekrar soruları 64

Konu 3: Organizma Sınıflandırması 68

3.1 Canlı organizmaların adlandırılması 70
3.2 Canlı organizmaların beş alemi 75
3.3 Mikroorganizmalar 78
3.4 Virüsler – canlı ile cansız arasında 81
3.5 Bakteri alemi – monera 84
3.6 Protistler – tek hücreliler ve algler 88
3.7 Mantarlar alemi 92
3.8 Bitkiler alemi – bitki organları 96
3.9 Bitkilerin sınıflandırılması – tohumsuz bitkiler 99
3.10 Açık tohumlu bitkiler 103
3.11 Kapalı tohumlu bitkiler 107
3.12 Bitkilerin yeryüzündeki yaşam için önemi 111
3.13 Hayvanlar alemi 114
3.14 Omurgasız hayvanların özellikleri ve sınıflandırılması 118
3.15 Süngerler 120
3.16 Knidliler (denizanası vb.) 123
3.17 Yumuşakçalar 126
3.18 Solucanlar 129
3.19 Eklem bacaklılar 132
3.20 Derisi dikenliler 136
3.21 Omurgalı hayvanların özellikleri ve sınıflandırılması 140
3.22 Balıklar sınıfı 142
3.23 Amfibiler (iki yaşamlılar) sınıfı 145
3.24 Sürüngenler sınıfı 148
3.25 Kuşlar sınıfı 152
3.26 Memeliler sınıfı 155

Konu 3'ün tekrar soruları 158

Konu 4: Doğada Madde ve Enerji Döngüsü 164

4.1 Doğada su döngüsü 166
4.2 Karbon ve oksijen döngüleri 169
4.3 İklim değişiklikleri ve doğal döngülerin bozulmasının sonuçları 172
4.4 Fosil yakıtlar 176
4.5 Asit yağmurları ve sera etkisi 181
4.6 Ozon tabakasının zarar görmesi 185
4.7 Besin zincirleri ve ağları 188
4.8 Besin piramidi ve besin zincirleri yoluyla enerji aktarımı e 191
4.9 İnsanın çevre üzerindeki etkisi 193
4.10 Çevrenin korunması 197
4.11 Sürdürülebilir kalkınma 200

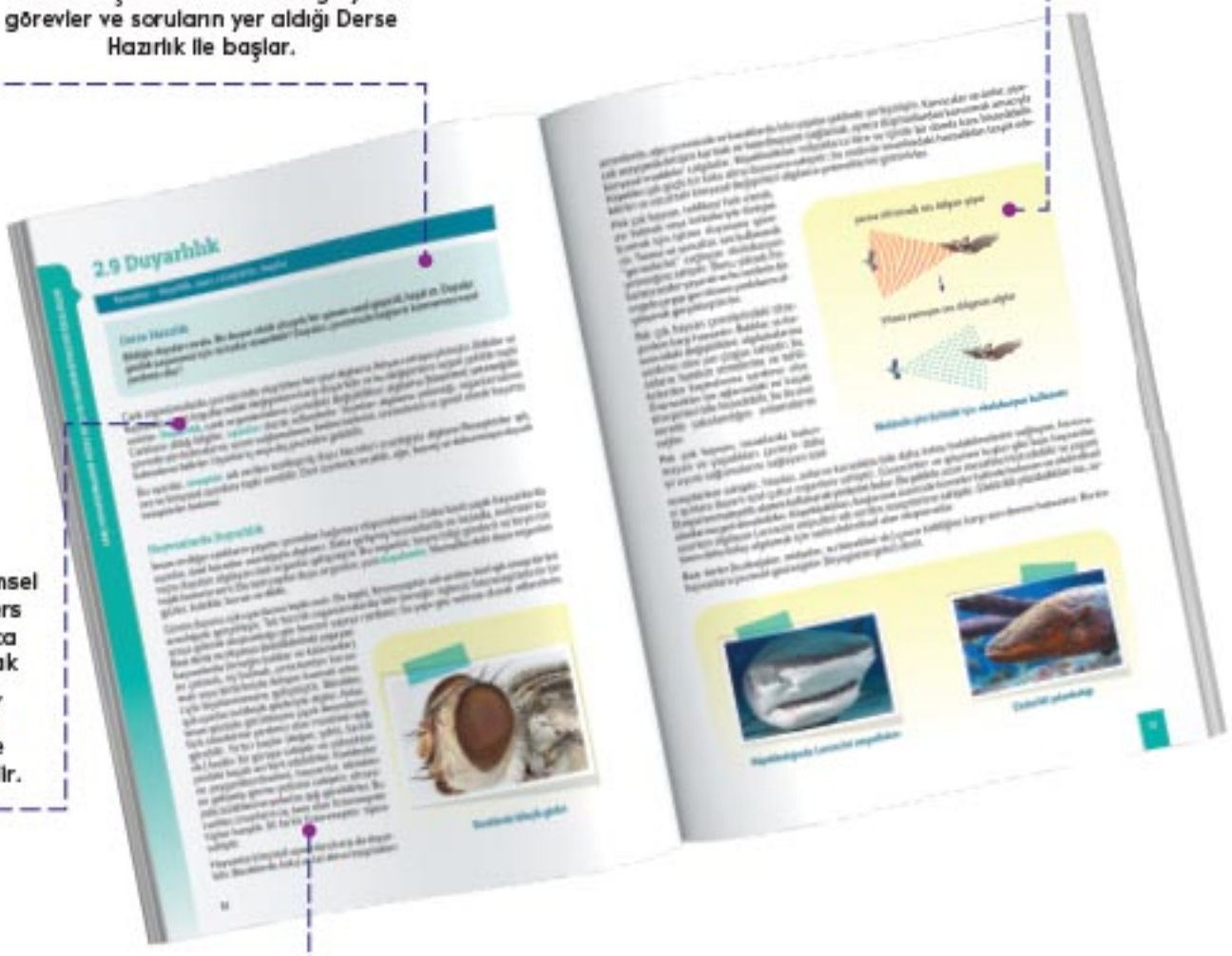
Konu 4'ün tekrar soruları 204

BU DERS KİTABI NASIL KULLANILIR

BİYOLOJİ yedinci sınıf biyoloji dersi için hazırlanan yeni öğretim programına göre geliştirilmiş bir ders kitabıdır ve öğrenme çıktıları ile değerlendirme standartlarını tamamen kapsar; bu kapsamda ulusal standartlar da dikkate alınmıştır.

Özellikle görsel anlatımlara büyük önem verilmiştir.

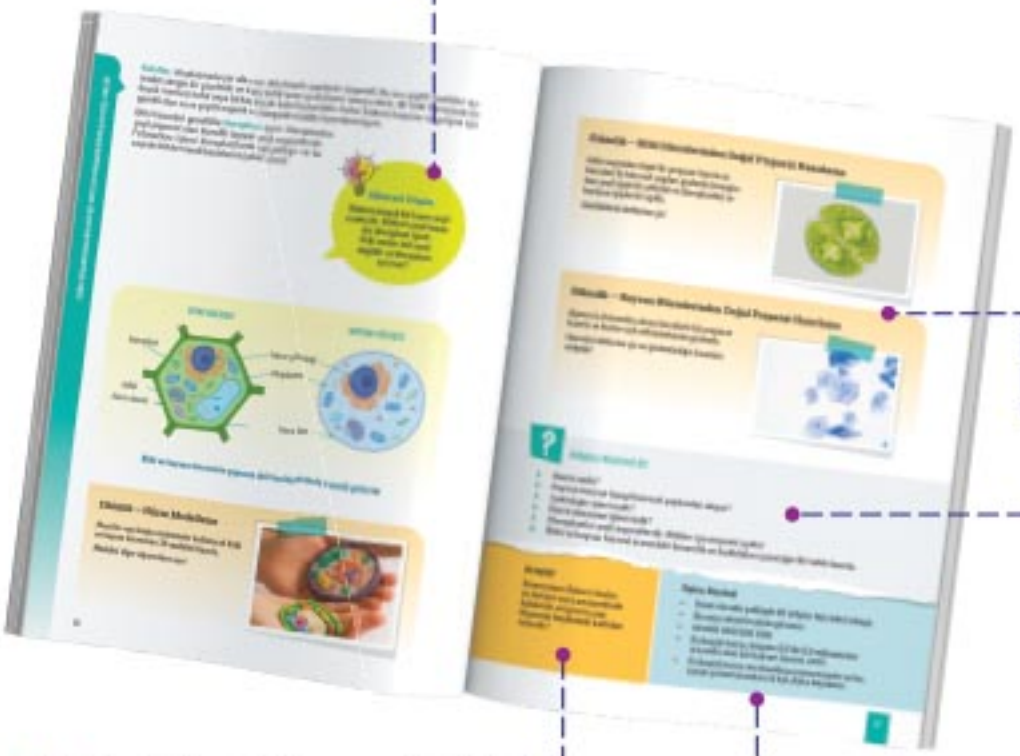
Her ders birimi, öğrenciler arasında bir giriş tartışması başlatmak amacıyla, önceki bilgileri hatırlatmalarını ve onları sonraki konularla ilişkilendirmelerini sağlayacak görevler ve soruların yer aldığı Derse Hazırlık ile başlar.



Öngörülen bilimsel terminoloji ders kitabı boyunca aşamalı olarak sunulmakta, kavramlar açık biçimde belirtilmektedir.

Ders birimleri, öngörülen içeriklerin açık ve kesin bir biçimde öğrenilmesini, ayrıca bunların daha derinlemesine anlaşılmasını ve ilişkilendirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

"Bilimsel Düşün" bölümleri, öğrencilerin bilgilerini genişletmeleri ve bunları daha önce edindikleri ya da ilgili ders birimiyle bağlantılı diğer derslerde edindikleri bilgilerle ilişkilendirmeleri için teşvik ve yönlendirme amacıyla öngörülmüştür.



Ders kitabında, öğrencilerin içeriklere aktif biçimde katılmalarını ve uygulamalı çalışmalar yoluyla öngörülen öğrenme kazanımlarını edinmelerini teşvik edecek çeşitli Etkinlik fikirleri yer almaktadır. Bireysel alıştırmaların yanı sıra, bazı etkinliklerde ikili ya da grup çalışması da gerekmektedir.

"Bilgini Kontrol Et" bölümünde, her ders biriminin temel yönlerini özetleyen basit sorular yer almaktadır.

"Araştır" bölümü, öğrencilerin konuya dair bilgilerini geliştirmenin yanı sıra, bireysel çalışmalar yoluyla araştırma ve sunum becerilerini de geliştirmelerini sağlamak amacıyla öngörülmüştür.

"Eğlenceli Biyoloji" bölümleri, öngörülen ders birimleriyle ilgili ilginç ve etkileyici bilgilere yer vermektedir.



Her konunun sonunda yer alan Konu Tekrar Soruları, o konudaki tüm kapsanan ve öngörülen bilgilerin anlaşılmasını değerlendirmek ve özetlemek amacıyla kullanılabilir.

KONU 1:

BİYOLOJİ VE DOĞA BİLİMLERİNDEKİ ROLÜ

- Biyoloji ve doğa bilimlerindeki rolü
- Canlı organizmalar ve cansız doğa
- Biyolojide araştırma yöntemleri





Biyoloji, canlı organizmaların bilimidir! Bitkilerin, hayvanların ve görünmeyen mikroorganizmaların nasıl büyüdüğünü, hayatta kaldığını ve dünyayla nasıl iletişim kurduğunu anlamamıza yardımcı olur. Kimya ve fizik ile birlikte biyoloji, yaşamın gizemlerini açıklamaya çalışır.

Biyolojideki büyük sorulardan biri şudur: Bir şeyi canlı yapan nedir?

Yaşam hakkında daha fazla bilgi edinmek için biyologlar, doğayı gözlemlemek, deneyler yapmak ve mikroskop gibi araçlar kullanmak gibi araştırma yöntemlerinden yararlanırlar. Bu yöntemler, küçük hücrelerden dev ekosistemlere kadar her şeyi araştırmamıza yardımcı olur!

Bu konuda, biyolojinin bilim içindeki yerini, canlı varlıkları benzersiz kılan özellikleri ve bilim insanlarının yaşamı nasıl incelediklerini öğreneceksin. Haydi dalalım!

Bilirsiniz

✓ Biyoloji, doğa bilimlerinin bir parçasıdır.

✓ Doğa bilimlerindeki araştırmalar, güvenilir araştırmalar yürütülmesine dayanır.

✓ Araştırmalardan elde edilen veriler; resimler, çizimler, tablolar veya diyagramlar ile gösterilebilir.

✓ Basit deneylerin gerçekleştirilmesi için uygun laboratuvar malzemeleri ve kimyasallar gerekir; ölçümler için uygun donanım ve aletler kullanılır.

✓ Laboratuvarda çalışırken olası tehlikelere dikkat edilmeli, güvenlik önlemleri ve çalışma kuralları bilinmeli ve uygulanmalıdır.

Şunları öğreneceksin:

- Biyolojinin, canlı organizmaların bilimi olarak önemini ve diğer bilim dallarındaki uygulamalarını açıklamak,
- Canlı organizmalar ile cansız doğa arasındaki farkı ayırt etmek,
- Biyolojik araştırmalarda laboratuvar araç ve gereçlerini kullanmak ve araştırma yöntemlerini uygulamak.

1.1 Biyoloji, doğa bilimlerinin bir parçası olarak

Kavramlar – biyoloji, biyoloji bilimleri

Derse Hazırlık

Yeni keşfedilmiş, bilinmeyen bir türden bir organizmayı bulan bir bilim insanı olduğunu hayal et. Bu bilinmeyen organizmayı nasıl tanımlarsın? Onun bir hayvan mı yoksa bir bitki mi olduğunu nasıl kontrol edersin? Senin incelemen nasıl bilimsel hale gelebilir?

Canlı organizmaları inceleyen bilim dalına **biyoloji** denir. Biyoloji; mikroorganizmaları (bakteriler ve tek hücreliler), algleri, mantarları, bitkileri, hayvanları ve insanı inceler. Biyoloji, canlı organizmaların çeşitliliği, özellikleri, yaşam süreçleri, yayılışları ve yaşam ortamlarındaki yaşam biçimleri hakkında bilgi bütünüdür. Biyolojideki bilgiler sürekli olarak sınanır, kanıtlanır ve yeni verilerve keşiflerle genişletilir.

Biyoloji kelimesi, Yunanca "bios" (yaşam) ve "logos" (bilim) kelimelerinden türemiştir ve birlikte "yaşam bilimi" anlamına gelir.



"Bios" (yaşam) – canlı organizmaların varlığını ve onların gerçekleştirdiği yaşam süreçlerini açıklayan kavramdır.

Biyoloji, çeşitli bilimsel disiplinlere ayrılabilir:

Mikrobiyoloji	mikroorganizmaları inceler
Mikoloji	mantarları inceler
Botanik	bitkileri inceler
Zooloji	hayvanları inceler
Genetik	kalıtımı inceler
Antropoloji	insanı inceler
Ekoloji	canlı organizmalar ile yaşam çevreleri arasındaki ilişkileri inceler.



"Logos" (bilim) – sınanabilir, doğrulanabilir ve sürekli geliştirilebilir bilgi bütününü ifade eden kavramdır.

Biyoloji, fizik ve kimya ile birlikte doğa bilimlerinin bir parçasıdır. Bu üç bilim dalı birbirleriyle ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır ve canlı organizmaların yaşam çevrelerinde nasıl işledikleriyle ilgili birçok soruya yanıt verirler.

Biyolojik soru olan "Bitkiler neden ve nasıl fotosentez yapar?" sorusu, kimya açısından şu şekilde sorulabilir: "Fotosentez sürecinde şeker üretimi için hangi maddeler

birleşir?" Fizik açısından ise soru şöyle olabilir: "Işık, fotosentez hızını nasıl etkiler?"

Biyoloji; tıp, eczacılık, tarım, veterinerlik gibi pek çok alanda uygulama bulur.

Biyolojideki keşifler, modern biyoloji, tıp, tarım, veterinerlik, ekoloji vb. alanların gelişimi için sağlam temeller atmıştır. Örneğin:

- Aşıların ve penisilinin keşfi, insan ve hayvan sağlığının iyileştirilmesine katkı sağlamıştır
- DNA'nın keşfi, kalıtımın anlaşılmasını mümkün kılmıştır
- Bitki ve hayvan yetiştirme tekniklerinin keşfi, gıda üretiminde verimin arttırılmasını sağlamıştır
- Kirliliğin canlı organizmalar üzerindeki etkisine dair araştırmalar, insanların çevreyi korumaya yönelik çevresel farkındalığını artırmıştır

Tüm bunlar, bilimin, sağlık hizmetlerinin ve insan yaşam kalitesinin önemli ölçüde ilerlemesine, ayrıca bitkilerin ve hayvanların korunmasına katkı sağlamıştır.



Biyoloji, bir doğa bilimidir.



Bilimsel Düşün

Biyoloji ile eczacılık arasındaki ilişki ya da biyoloji ile veterinerlik tıbbı arasındaki ilişki nasıldır?



Bilgini Kontrol Et

1. Biyoloji nasıl bir bilim dalıdır?
2. Biyoloji hangi alanlarda uygulama bulur?
3. Biyoloji, fizik ve kimya arasındaki ilişki nasıldır? Bir örnekle açıkla!
4. Günlük yaşamda biyoloji nerelerde karşımıza çıkar?

Araştır

Nobel Ödülü kazanmış ünlü bilim adamları Alexander Fleming ve Robert Koch hakkında araştırma yap. Daha sonra, ders sırasında onların çalışmaları ve keşiflerinin önemi üzerine tartışınız.

Eğlenceli Biyoloji

Toplum bilimleri, insanların nasıl düşündüğü, davrandığı ve hareket ettiğini incelerken; doğa bilimleri, doğadaki süreçleri ve olayları araştırır.
Bugüne kadar, Dünya üzerinde yaşayan organizmaların yalnızca yaklaşık %20'si incelenmiştir.

1.2 Canlı Organizmalar ve Cansız Doğa

Kavramlar – canlı organizmalar, cansız doğa

Derse Hazırlık

Resmi dikkatlice incele. Hangileri canlı doğaya, hangileri cansız doğaya aittir, belirle.



– Neden balık canlı doğanın bir örneğidir, su ise cansız doğanın?

– Ağaçların, yılanın ve su kaplumbağalarının ortak özellikleri nelerdir?

– Resimde gördüğün canlı organizma gruplarını say.

Önceden bildiğin gibi, resimdeki yılan, ağaç ve balık canlı organizmalardır; su, taşlar ve hava ise canlı değildir. Aynı şekilde, fazla düşünmeden yılan ve balığın hayvan, ağacın ise bir bitki olduğunu söyleyebiliriz. Bu tür bir gruplandırma yapmak için belli bir ölçüt kullanmamız gerekir. Yılan, ağaç ve balık dış görünüş açısından birbirine benzemese de, onları aynı gruba koyabileceğimiz ortak özellikleri, yani bazı karakteristikleri vardır. Bu özellikler; solunum, hareket, beslenme, duyarlılık, boşaltım, büyüme ve üremedir.

Tüm canlı organizmalar, cansız varlıklardan bu ortak özellikleri sayesinde ayrılır. **Canlı organizma**, yaşam belirtileri gösteren, yani solunum yapabilen, hareket edebilen, beslenebilen, çevreden gelen uyarılara tepki verebilen, vücudundan artık maddeleri atabilen, büyüyebilen ve üreyebilen her birey olarak kabul edilir. Canlı organizmalar; mikroorganizmalar (bakteriler, protozoalar ya da tek hücreliler, bazı mikroskobik algler), mantarlar, bitkiler ve hayvanlardır.

Taşlar, su ve hava ise canlı organizmaların özelliklerini göstermez. Bu nedenle onlar **cansız doğaya** aittir. Suyun ve havanın yanı sıra, toprak, güneş, kayalar vb. da cansız doğaya dahildir.

Eğer bitki tohumlarını, kuru meyveleri ya da sökülmüş sebzeleri incelersek, bunları canlı organizmalar mı yoksa



Canlı Organizmaların Özellikleri

cansız doğa mı olarak sınıflandıracağımıza karar vermek için biraz düşünmemiz gerekir. Bunlar canlı organizmalardan köken alsalar da artık canlı değildirler.

Canlı organizmalar, yaşam süreçlerini su, hava, toprak ve güneş olmadan sürdüremezler. Bu nedenle, canlı organizmalar ile cansız doğa arasındaki ilişki çok yakındır ve ayrılmaz bir bağ oluşturur.



Etkinlik – Bir sonraki ders için hazırlık!

Gerekli malzemeler: iki bardak, 20 mercimek tohumu, pamuk, su

İki bardağa, pamuk üzerine onar adet mercimek tohumu yerleştir. Tohumları eşit miktarda su ile nemlendir. Bardaklardan birini aydınlık yere, diğer bardağı ise karanlık bir yere koy. Tohumları iki günde bir sulamaya devam et. Değişimleri gözlemle!



Bilimsel Düşün

Yumurta tavuğun ürünü olarak ortaya çıkar. Peki, canlı mıdır değil midir? Cevabını açıkla.

Bilgini Kontrol Et

1. Balık, çimen ve kartal birbirine hiç benzemediği halde neden yine de canlı organizmalar grubuna girer?
2. Canlı organizmaların cansız doğadan ayrılmasını sağlayan özellikleri say.
3. Verilen kavramları bir tabloda grupla. Tablonda kaç sütun kullanacaksın? Neden?
   güme, kalem, pamuklu bluz, ayçiçeği tohumu, ayçiçeği bitkisi, tilki, papatya, tavuk, kağıt, balık, ekmek, tebeşir
4. Balıklar canlı varlıklar olduğu halde, cansız doğaya ait olan suyun içinde nasıl yaşayabiliyorlar, açıkla.

Araştır

Resimde gördüğün şey bir canlı organizma mı, taş mı yoksa bir heykeltıraşın sanat eseri mi? Cevabını açıkla!



Eğlenceli Biyoloji

Süngerler, tuzlu ve tatlı suların dibinde yaşarlar. Dışarıdan bakıldığında oyuk kayalara benzerler, fakat aslında canlı organizmaların özelliklerine sahip hayvanlardır.



1.3 Biyolojide Araştırma Yöntemleri

Kavramlar – bilimsel yöntem, gözlem, soru sorma, hipotez, deney yapma, sonuç

Derse Hazırlık

Önceki derste kurduğunuz mercimek çimlendirme deneyini gözlemleyin. Hangi bardakta daha fazla çimlenmiş tohum olduğunu sayın. Sonuçları bir tabloya kaydedin.

Araştırmalarda, biyolog bilim insanları bilimsel yöntemi kullanır. Bilimsel yöntem, güvenilir sonuçlara ulaşmak için takip edilmesi gereken bir dizi adımdan oluşur. Bu adımlar şunlardır: gözlem, soru sorma, hipotez kurma, deney yapma, sonuçları analiz etme ve geçerli sonuç çıkarma.

Gözlemleme

Bilimsel yöntemin ilk adımı, araştırmak istediğimiz şeyi gözlemlemektir. Bu adımda araştırma fikri ortaya konulur. Örneğin, mercimek tohumlarını gözlemliyor ve çimlenmelerini araştırmak istiyoruz. Gözlem yapmak, kaçınılmaz olarak ikinci adıma, yani soru sormaya götürür.

Soru Oluşturma

Sorular, deneyle neyi keşfetmek ya da başarmak istediğimizi yanıtlamalıdır. Sorular mümkün olduğunca belirgin olmalı ve „hangi", „acaba", „ne tür" gibi sözcüklerle başlamalıdır. Örnek:

- Hangi tohumlar daha hızlı çimlenecek – ışıkta mı, karanlıkta mı?
- Karanlıkta çimlenen tohumlar var mı?
- Tohumların çimlenmesi için hangi koşullar gereklidir?

Sorular belirlendikten sonra, bu sorulara nasıl cevap bulunacağına dair bir fikir önerilmelidir.

Hipotez Kurma (Tahmin Etme)

Hipotez, deneylerle doğrulanabilecek bir varsayım ya da ifadedir.

Örneğin: „Mercimek tohumları ışıkta daha hızlı çimlenecektir çünkü ışık bitkilerin büyümesi için önemlidir."

Tahmin, hipotez doğruysa deneyde ne olacağını açıklar. Tahmin, deneydeki bağımsız ve bağımlı değişkenler arasında bağlantı kurar.

Tahmine örnek: „Karanlıkta bırakılan tohumlar da çimlenecek, fakat çimlenen tohum sayısı ışığa maruz kalanlara göre daha az olacaktır."

Araştırmanın Planlanması ve Yürütülmesi Deney yapma

Hipotez geliştirildikten sonra, bir deney tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Deneyin adımlarının açıkça belirtildiği bir yöntem planlanmalıdır. Aynı zamanda, deneydeki değişken parametrelerin (değişkenlerin) belirlenmesi de son derece önemlidir.

Deney planlanırken şu unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Gerekli malzemeler (deneyin yapılabilmesi için gerekenlerin açıklanması)
- Kullanılacak araç-gereç (laboratuvar ekipmanları, ölçüm aletleri vb.)
- Deneyin adım adım uygulanmasının açıklanması ve bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenlerin belirlenmesi
- Sonuçların kaydedilmesi ve gösterilmesi (tablo, grafik, çizim, fotoğraf vb. ile)

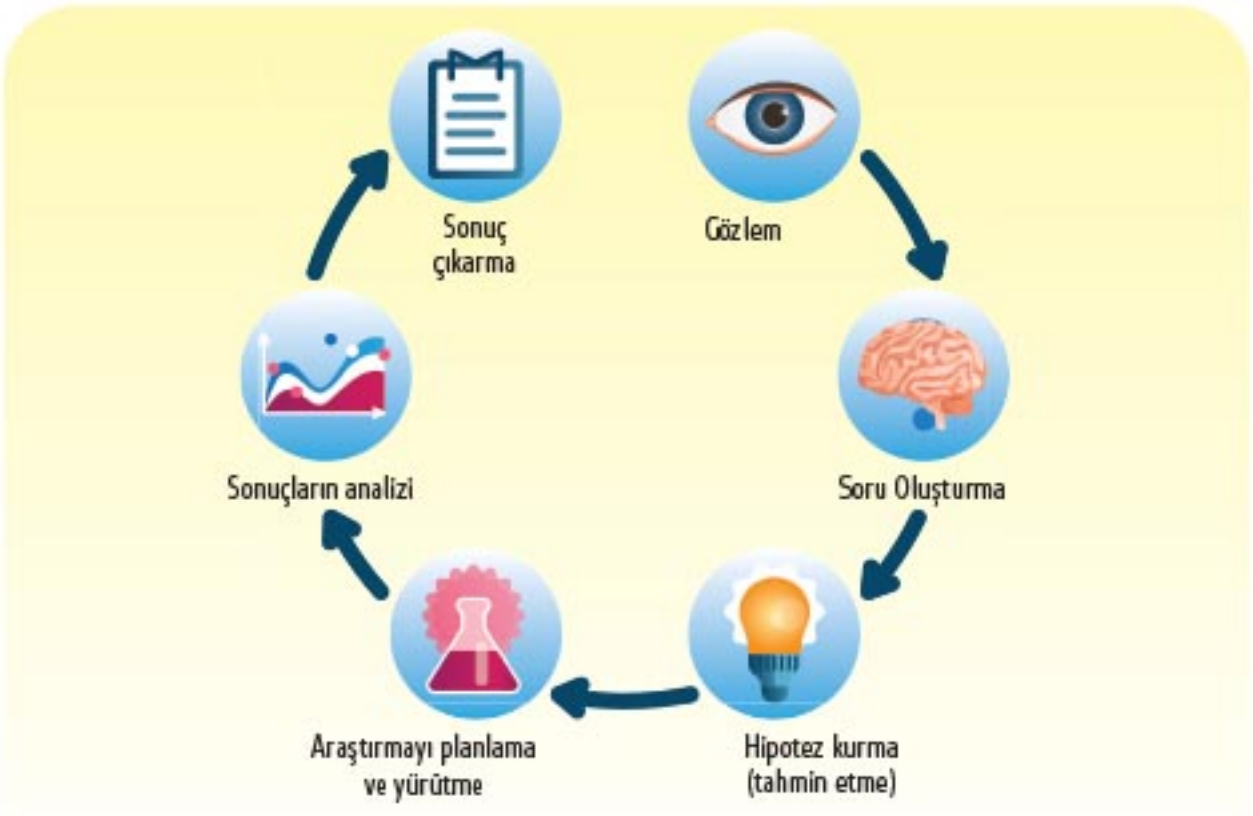
Sonuçların Analizi

Elde edilen sonuçlar dikkatle incelenir ve analiz edilir.

Sonuç Çıkarma

Sonuçların doğru analizi, doğru bir sonuca ulaşmayı sağlar. Hipotezin doğru olup olmadığını bu sonuca göre anlarız.

Araştırmanın sonunda, sonucu çıkardıktan sonra yeni sorular ortaya konulabilir ve bunlar yeni bir araştırmaya yol açabilir.



Bilimsel Yöntemin Aşamaları

Değişken Parametreler (Değişkenler)

Değişken, bir deneyde değiştirilebilen ya da ölçülebilen faktördür. Bir deneyde üç tür değişken bulunur: bağımsız, kontrol edilen ve bağımlı değişkenler. Değişkenlerin doğru şekilde belirlenmesi, deney sonuçlarının güvenilirliği açısından çok önemlidir.

Bağımsız değişken, deneyde araştırmak istediğimiz parametredir. Güvenilir bir araştırmada yalnızca bir tane bağımsız değişken olmalıdır. Bu, bizim değiştirdiğimiz ve etkisini incelediğimiz değişkendir.

Kontrol edilebilen değişkenler, deney boyunca aynı (sabit) tutulması gereken tüm koşullardır. Bunlar bağımsız değişkeni etkilememelidir.

Bağlantılı değişken, deneyde ölçtüğümüz parametredir. Her zaman bağımsız değişkene bağlıdır.

Bir deney yürütürken, önce değişkenler belirlenir ve tabloya yazılır. Bu, güvenilir bir araştırmanın temelini oluşturur. Mercimek çimlenmesiyle ilgili güvenilir bir araştırma örneği tabloda gösterilmiştir.

Güvenilir Araştırma

Bağımsız değişken (var/yok)	**Bağımlı değişken** (ölçülen)	**Kontrol edilen değişkenler** (sabit tutulanlar)
Işık	Filizlenen tohum sayısı	Bardak büyüklüğü Her bardaktaki tohum sayısı Oda sıcaklığı Su miktarı

Etkinlik

Gerekli malzeme: bir adet kağıt

Bir kağıt al. Onu üçe katla ve sayfaları üst üste gelecek şekilde katla.

Toplamda bilimsel yöntemin her bir adımı için birer tane olmak üzere 6 sayfa elde edeceksin.

Kendi araştırmanı yap ve her adımı açıklayarak yaz.



Bilgini Kontrol Et

1. Bir bitkinin farklı miktarda suyla sulanması, onun büyümesini etkileyebilir. Bu araştırmayı nasıl planlarsın? Açıkla!
2. Verilen deneyde bağımsız ve bağımlı değişken (değişkenler) hangileri olacaktır?
3. Elde edilen verileri nasıl kaydedeceksin?
4. Araştırmanın son adımları neler olacaktır?

1.4 Laboratuvarda Araştırma

Kavramlar – büyüteç, laboratuvar ekipmanları, mikroskop, mikroskopla inceleme, mikroskobik preparatlar

Derse Hazırlık

250 mL'lik bir laboratuvar bardağına 100 mL su koy, ardından 10 g ezilmiş tebeşir ekle. Su ve tebeşir karışımını süzmek (filtrasyon yapmak) için gerekli laboratuvar kaplarının bir listesini yap.

Laboratuvar, çeşitli araştırmaların yapıldığı özel olarak donatılmış bir ortamdır. Amacına ve yapılan araştırmalara göre farklı türde laboratuvarlar vardır: kimya, biyokimya, genetik, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji laboratuvarları vb.

Biyolojik araştırmalar sadece laboratuvar ortamında değil; doğa tarihi müzesinde, botanik bahçesinde ve sıkça doğada da yürütülebilir. Bu tür durumlarda biyologlar çeşitli gözlem, ölçüm ve doğal materyal toplama tekniklerini kullanır; bunu yaparken yaşam alanının ekolojik dengesini bozmamaya özen gösterirler.

Laboratuvar Ekipmanları ve Araç Gereçler

Her laboratuvarda belirli ekipman ve araç-gereçler bulunur. En sık kullanılan laboratuvar araçlarından bazıları resimde gösterilmiştir.

Büyüteç, gözlemlediğimiz nesneyi 2 ila 20 kat büyütebilen optik bir araçtır.

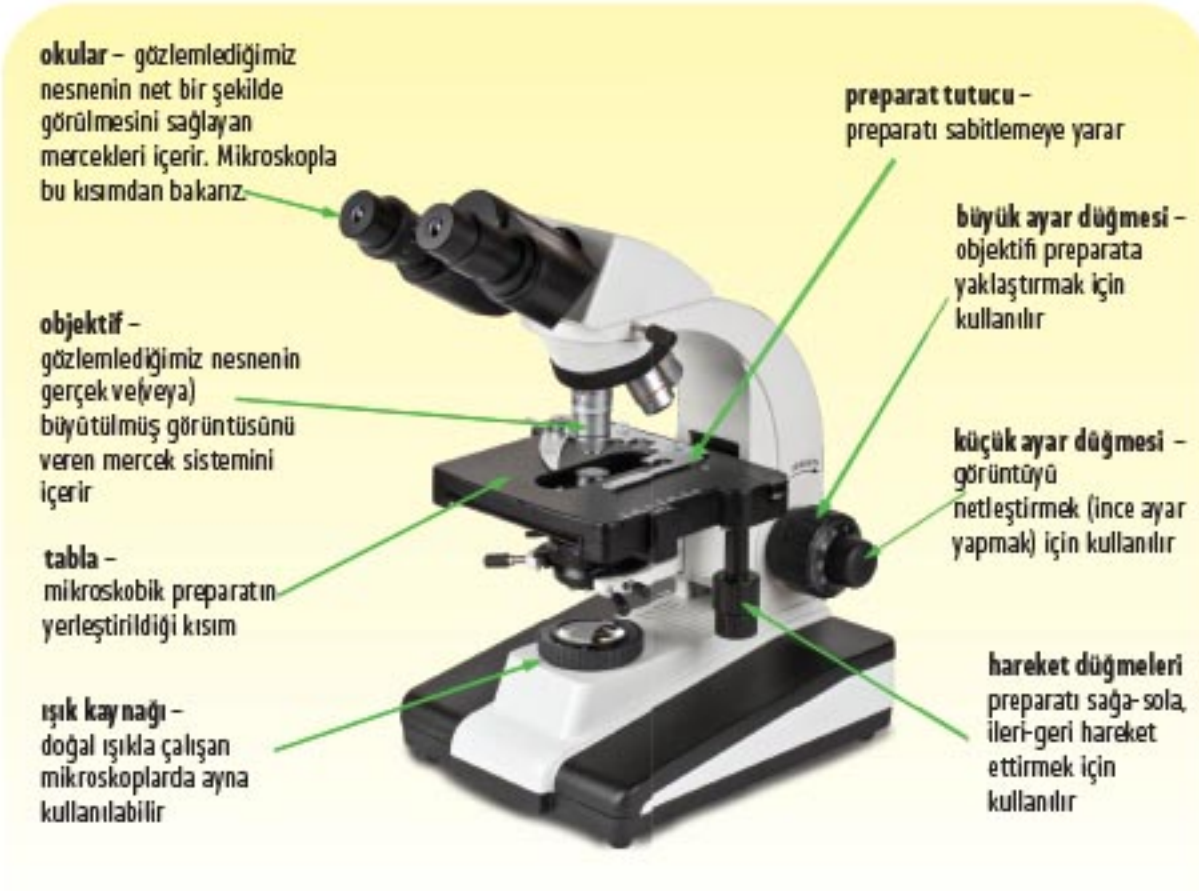


Büyüteç aracılığıyla görüntü büyütülmüş olarak görülür.



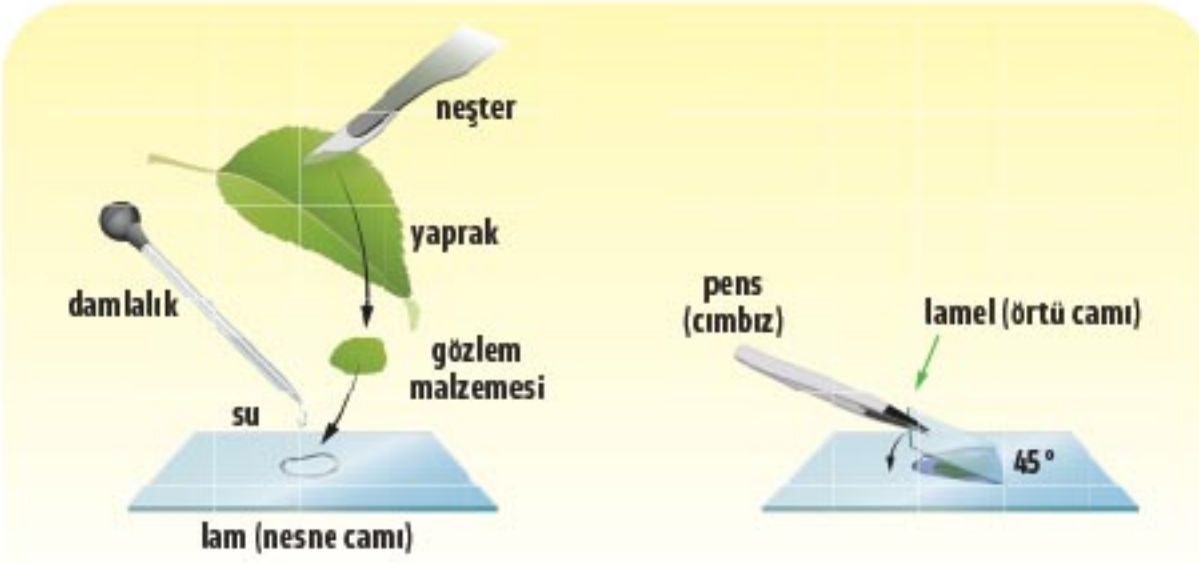
Laboratuvar Araç-Gereçleri
1. Terazi, 2. Tüp rafı, 3. Deney tüpleri, 4. Laboratuvar bardağı (beherglas), 5. Balon (kolba), 6. Erlenmayer, 7. Ölçü silindiri (mezür), 8. Petri kabı, 9. Huni, 10. Havan ve tokmak, 11. Damlalık, 12. Pipetler, 13. Alkol (ispirtolu) lambası, 14. Metal maşa, 15. Statif (destek ayağı), 16. Mikroskop

Mikroskop, çıplak gözle görülemeyen çok küçük nesneleri ve mikroorganizmaları gözlemlemek için kullanılan optik bir alettir. Üç tür mikroskop vardır: ışık mikroskobu, dijital mikroskop ve elektron mikroskobu. En yaygın olarak kullanılan, bileşenleri resimde gösterilen ışık mikroskobudur.



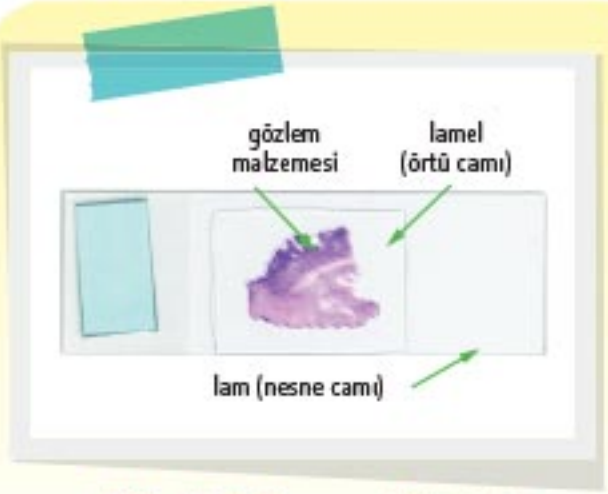
Mikroskobun Yapısı

Bir şeyi mikroskop altında gözlemleyebilmek için ondan **mikroskobik preparat** hazırlamamız gerekir. Bunun için; lam (nesne camı), lamel (örtü camı), su veya başka bir sıvı (metilen mavisi, iyot çözeltisi) içeren bir damlalık ve gözlemlenecek materyal gereklidir.



Mikroskobik Preparatın Hazırlanması

Doğal preparatların yanısıra, laboratuvarda uzun süre kullanılabilen ve ancak kırıldığında ya da zarar gördüğünde işlevini yitiren kalıcı mikroskobik preparatlar da hazırlanır.



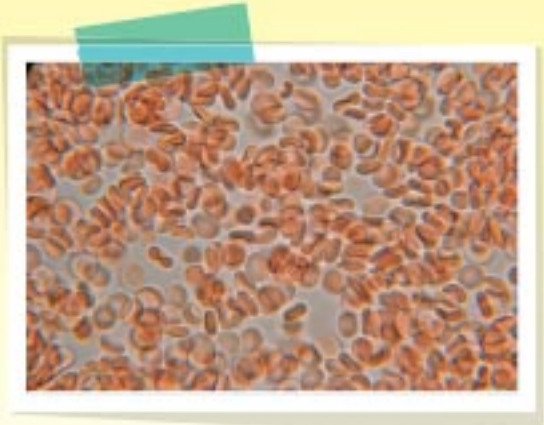
Mikroskobik Preparatın Görünümü

Mikroskopla İnceleme (Mikroskoplama)

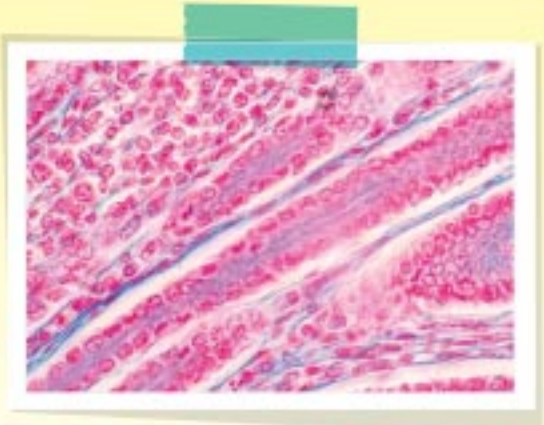
Mikroskoplama, mikroskop ve mikroskobik preparat kullanılarak gerçekleştirilen bir işlem (teknik) türüdür.

Mikroskoplama tekniğini doğru şekilde öğrenmek için aşağıdaki adımları takip et:

1. Mikroskobun ışık kaynağını (lambasını) aç veya mikroskop doğal ışık kullanıyorsa aynayı ışık kaynağına yönlendir.
2. Mikroskobik preparatı mikroskop tablasına yerleştir ve preparat tutucularla sabitle. Gözlemlemek istediğin bölümü objektifin tam altına getir.
3. En düşük büyütme oranına sahip objektifi ayarla.
4. Büyük ayar düğmesiyle objektifi preparata dokunmadan yaklaştır, ardından ters yöne çevirerek yavaşça uzaklaştır; net bir görüntü görene kadar bu işlemi sürdür.
5. Okülerden bakarak küçük ayar düğmesini çevir ve görüntüyü netleştir.
6. Gözlemlemek istediğin bölümü inceledikten sonra daha büyük büyütme sağlayan objektifi seç.
7. Gözlemlediğin görüntüyü netleştirmek için yine sadece küçük ayar düğmesini çevir.



İnsan kanından hazırlanmış doğal bir preparatın mikroskobik görüntüsü; kırmızı kan hücreleri (alyuvarlar) görülmektedir.



Mide hücrelerinden hazırlanmış kalıcı bir preparatın mikroskobik görüntüsü.

Etkinlik – Büyüteç ile Yaprak Yapısının İncelenmesi

Gerekli malzemeler: bir bitki yaprağı, büyüteç, defter ve yazı gereçleri

1. Büyüteci yaprağın üzerine yerleştir, yaprağın bir bölümü büyütecin görüş alanında olacak şekilde konumlandır.
2. Yaprağın farklı kısımlarını gözlemle: yüzeyini, kenarlarını ve alt yüzeyindeki damarlarını incele.

Büyüteçle gördüğünü defterine çizmeye çalış ve gözlem sırasında fark ettiğin her şey hakkında tartış!

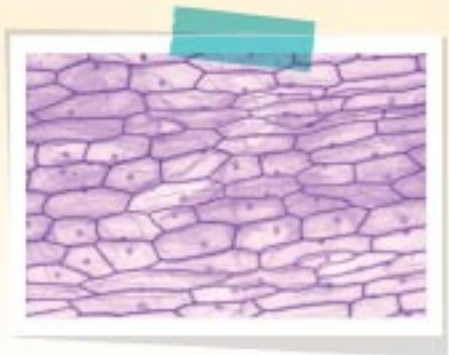


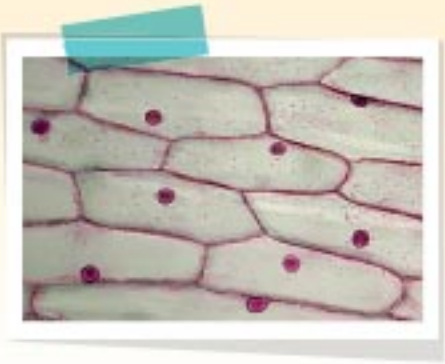
Etkinlik – Doğal Preparat Hazırlığı ve Mikroskopla İnceleme

Gerekli malzemeler: soğan, neşter, pens (cımbız), lam (nesne camı), lamel (örtü camı), iyot çözeltisi içeren damlalık, su damlalığı, filtre kağıdı, mikroskop

1. Soğanı neşterle ikiye kes.
2. Bir etli kabuğu ayır ve iç yüzeyinden küçük bir kare parça kes.
3. Pens ile şeffaf zarı soy ve lamın (nesne camı) üzerine yerleştir.
4. Kabuk üzerine birkaç damla iyot çözeltisi damlat.
5. 2–3 dakika bekle ve fazla iyotu kağıtla em.
6. Damlalıkla örnek üzerine birkaç damla su damlat.
7. 45° açıyla yerleştirilmiş bir lamel ile örneği kapat; böylece hava kabarcığı oluşmaz.
8. Hazırladığın preparatı mikroskop altına yerleştir; önce düşük, sonra yüksek büyütmeyle incele.
9. Gözlem yap ve ne gördüğünü tanımla.
10. Mikroskopta gördüğünü defterine çiz.







Laboratuvarda Güvenlik Önlemleri

Laboratuvarda güvenli bir şekilde çalışmak için belirli kurallara uyman gerekir.



Öğretmenin gözetiminde olmalı ve verdiği talimatları dikkatle dinlemelisin.



Laboratuvarda yemek yenilmez, içecek içilmez ve kimyasallar tadılmaz!



Kimyasalları kullanmadan önce üzerlerindeki etiketleri okumalı ve talimatlara göre hareket etmelisin.



Dikkatli olmalı ve deneyin başından ayrılmamalısın.



Laboratuvarda çalışır durumda bir yangın söndürücü (YS) cihazı bulunmalıdır.



Cihazlar, kimyasallar ve laboratuvar araç-gereçleriyle çalışırken dikkatli olmalısın.



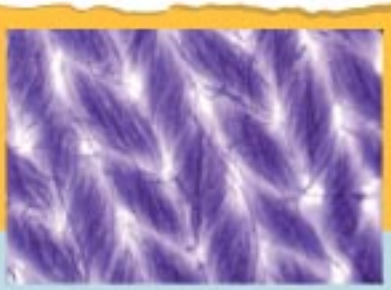
Koruyucu giysi (önlük), koruyucu gözlük ve eldiven giymelisin.

Bilgini Kontrol Et

1. Biyoloji araştırmalarında hangi yöntemler kullanılır?
2. Büyüteç ile mikroskop arasındaki fark nedir?
3. Mikroskobik bir preparatı nasıl hazırlayacağını açıkla.
4. Laboratuvarda hangi güvenlik önlemlerini kullanırsın?

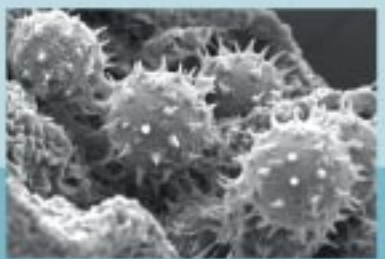
Araştır

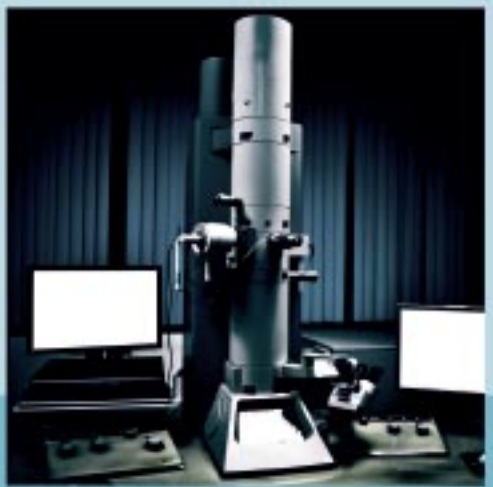
Bir kumaş parçasındaki ya da sıradan pamuktaki tekil lifleri görebilmek için görüntü neyle ve kaç kez büyütülmelidir?



Eğlenceli Biyoloji

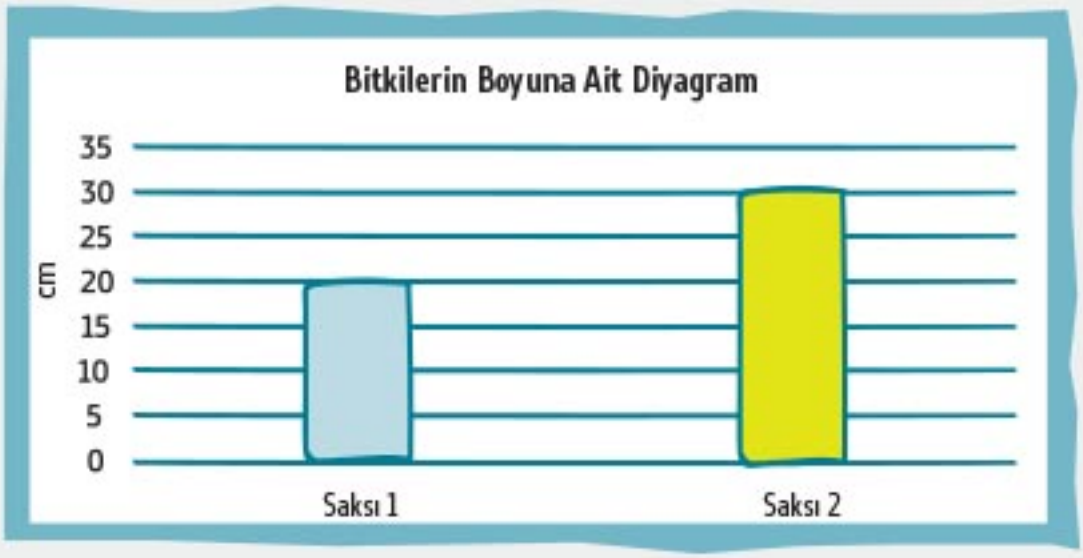
İlk optik mikroskoplar XVII yüzyılın başlarına dayanır ve görüntüyü 10 ila 100 kat büyütebiliyordu. Modern elektron mikroskop ise, gördüğümüz görüntüyü birkaç milyon kata kadar büyütebilir.





KONU 1- TEKRAR SORULARI

1. Biyoloji nedir? Biyolojiyi inceleyen bilim insanlarına ne ad verilir?
2. Biyolojiden türeyen bilimsel disiplinler nelerdir?
3. Mikrobiyoloji, antropoloji ve ekoloji neyi inceler?
4. Biyolojinin uygulama alanlarına iki örnek ver.
5. Biyoloji, fizik ve kimya arasındaki ilişkiyi kurmak için üç soru yaz.
6. Ana, iki saksıya birer tane fasulye tohumu dikti. Birinci saksıyı 100 mL, ikinci saksıyı 200 mL suyla suladı. Bir ay sonra iki bitkinin boyunu ölçtü. Ana, sonuçları çubuk grafikle gösterdi.



a) Ana'nın diyagramı neyi göstermektedir?

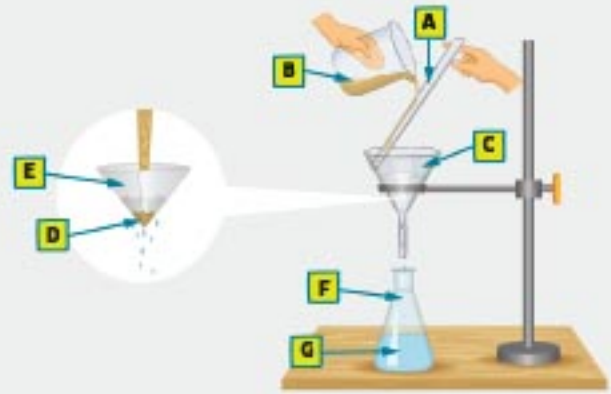
b) Ana'nın deneyindeki bağımsız değişken hangisidir? Hangi eksende sunulmuştur?

c) Deneydeki bağımlı değişken hangisidir?

d) Deney süresince hangi koşullar denetim altında tutulmalıdır?

7. Gorast'ın evcil hayvanı bir köpektir. Köpeğinin hangi özellikler dolayısıyla canlı bir organizma olduğunu açıklayınız.

8. Resimde katı maddelerin sıvılardan ayrılması için uygulanan bir işlem gösterilmiştir.



Aşağıdaki soruları, resimdeki işleme göre yanıtlayın:

a) A ve B harfleri neyi göstermektedir?

b) C harfiyle gösterilen cam kap nasıl adlandırılır?

c) E harfi cam bir kap değildir. Bu nedir?

d) F harfiyle gösterilen alışılmadık şekilli kabın adı nedir?

e) D harfi neyi, G harfi neyi göstermektedir?

f) Resimde gösterilen işleme ne ad verilir?

9. Düşün ve laboratuvarda çalışırken aşağıdaki güvenlik önlemlerinden hangileri alınmalıdır, yanıtla:

a) Koruyucu eldiven takmak.

b) Kimyasal içeren şişelerin ağzını açık bırakmak.

c) Deneyde şeker kullanılıyorsa tadına bakmak serbesttir.

d) Koruyucu gözlük takmak.

e) Üzerinde içindekiler işareti olmayan kimyasalları kullanmak.

f) Laboratuvar önlüğü giymek.

g) Laboratuvar kurallarına uymak.

10. Yane, mikroskop altında soğan kabuğunu gözlemledi. 40 kat büyütme sağlayan bir objektif kullandı. Bu sırada soğan kabuğunun toplamda 400 kat büyütüldüğünü hesapladı. Jane bu sonuca nasıl ulaştı? Hesapla.

KONU 2

CANLI ORGANİZMALARIN HÜCRE YAPISI VE ONLARIN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- Hücrenin organizasyonu
- Canlı organizmaların organizasyonu
- Canlı organizmaların biyolojik özellikleri





Tüm canlı varlıklar – bitkiler, hayvanlar, hatta en küçük bakteriler bile – hücre adı verilen benzer yapı taşlarından oluşur. Ortak olarak, bu hücreler, vızıldayan arılardan göğe yükselen ağaçlara kadar tüm canlıları meydana getirir.

Hücreler farklı şekillerde organize olmuştur. Bazı canlı organizmalar, örneğin bakteriler, yalnızca bir hücreye sahipken, insanlar gibi diğerleri trilyonlarcasına sahiptir! Hücre grupları dokuları, dokular organları, organlar ise organ sistemlerini ve en sonunda bütün bir organizmayı oluşturur. Her biri organizmanın yaşamını sürdürmesi için özel bir göreve sahiptir.

Canlı varlıklar büyür, enerji kullanır, çevrelerine tepki verir ve çoğalırlar. Bunlara biyolojik özellikler denir ve bilim insanlarının canlı organizmaları cansız doğadan ayıran şeyleri anlamalarına yardımcı olur.

Bu bölümde hücrelerin nasıl organize olduğunu, canlı varlıkların nasıl yapılandığını ve yaşamı gerçekten özel kılan şeyin ne olduğunu araştıracaksın. Haydi, gözle görülemeyen mikroskobik dünyaya bir göz atalım!

Bilirsiniz

- ✓ Hayvanlar ve bitkiler; solunum, hareket, beslenme, duyarlılık, üreme ve büyüme gibi yaşamsal süreçler gösterirler.
- ✓ Vücut organları, organizma içinde belirli bir işlevi yerine getiren özgül organ sistemlerine göre organize olmuştur.
- ✓ Hayvanlar, farklı hareket organlarıyla çeşitli şekillerde hareket ederler.
- ✓ Bitkiler, dış etkenlerin (ışık, yerçekimi vb.) etkisiyle bazı kısımlarını hareket ettirebilirler.
- ✓ Karada yaşayan hayvanlar akciğerleriyle, suda yaşayan hayvanlar ise solungaçlarıyla solunum yaparlar.
- ✓ Bitkiler besinlerini kendileri üretirken, hayvanlar hazır besin kullanır.
- ✓ Yedikleri besinlere göre hayvanlar otçul, etçil ve hepçil olabilirler.
- ✓ Hayvanlar; ışığa görme duyusuyla, sese işitme duyusuyla, kimyasal maddelere koku ve tat alma duyularıyla, baskıya ise dokunma duyusuyla tepki veren çeşitli duyu organlarına sahiptirler.
- ✓ Bitkiler de dış uyarıcılara karşı duyarlıdır.
- ✓ Hayvanlar farklı şekillerde ürer; bazıları yumurtayla, bazıları ise canlı yavru doğurarak.
- ✓ Çiçekli bitkiler, tozlaşma, döllenme, tohum oluşturma, tohumun dağılması ve çimlenme evrelerini içeren bir yaşam döngüsüne sahiptir.
- ✓ Bitkiler büyüme ve gelişme sürecinde birkaç aşamadan geçer (tohum, çimlenme, filiz, genç bitki, yetişkin bitki).

Şunları Öğreneceksin:

- ▶ Tüm canlı organizmaların hücrelerden oluştuğunu ve hücrelerin doku, organ, organ sistemleri ve organizma olarak gruplandığını açıklamayı;
- ▶ Bitki ve hayvan hücresindeki yapıları tanımayı, adlandırmayı, tanımlamayı ve bunları işlevleriyle ilişkilendirmeyi;
- ▶ Hareket, solunum, beslenme, boşaltım, duyarlılık, üreme, büyüme ve gelişme gibi tüm canlı organizmalarda görülen biyolojik özellikleri tanımlayıp açıklamayı.

2.1 Hücre ve Yapısı

Kavramlar – hücre, bitki hücresi, hayvan hücresi, hücre zarı, sitoplazma, çekirdek, hücre duvarı, koful, kloroplastlar

Derse Hazırlık

Mimarlar ve inşaat mühendisleri çizimler hazırlar, ne kadar malzeme gerektiğini planlar ve bir bina inşa etmek için tuğla ve yapı malzemeleri kullanırlar.

Canlı organizmalar da benzer bir ilkeye göre mi inşa edilmiştir?

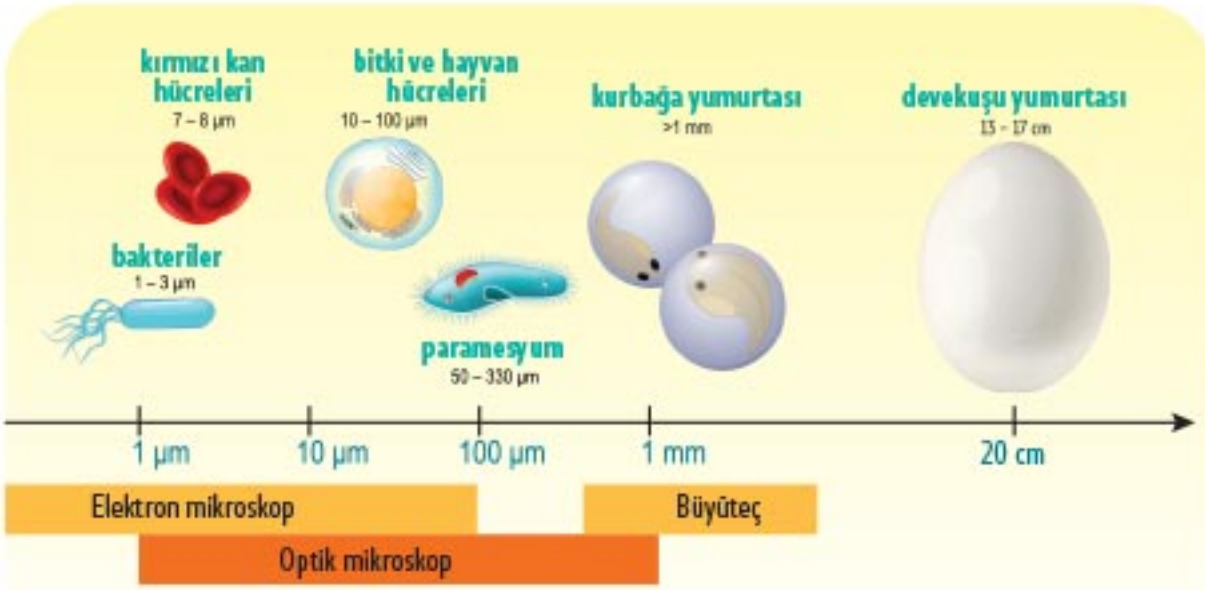
Bir canlı organizma hangi yapı birimlerinden oluşur?

Bir organizmanın yaşam belirtileri gösteren en küçük yapı birimi hücredir. Bu nedenle, hücre tüm canlı organizmaların temel yapısal ve işlevsel birimi olarak kabul edilir.

Hücre terimini ilk kez 1665 yılında İngiliz bilim insanı Robert Hooke kullanmıştır. Kendi tasarladığı basit bir mikroskopla ağaç kabuğunu (mantar) incelerken, küçük dikdörtgen yapılar fark etmiş ve bunlara hücre adını vermiştir. 1676 yılında, Hollandalı tüccar Antoni van Leeuwenhoek mikroskobu geliştirmiş ve çeşitli hücre türlerini, bakterileri ve tek hücreli organizmaları gözlemleyen, çizen ve tanımlayan ilk kişi olmuştur.

Hücrelerin büyüklüğü ve şekli

Hücrelerin büyük çoğunluğu mikroskobik boyutlardadır. Aynı organizmaya ait hücreler incelendiğinde bile aralarında büyüklük farkları olduğu görülür. Örneğin, kırmızı kan hücreleri yaklaşık 8 mikrometre (µm) büyüklüğündedir ve yalnızca mikroskop altında görülebilirken, insan yumurta hücresi 100 µm'den daha büyük olup bazen "çıplak gözle" de görülebilir.

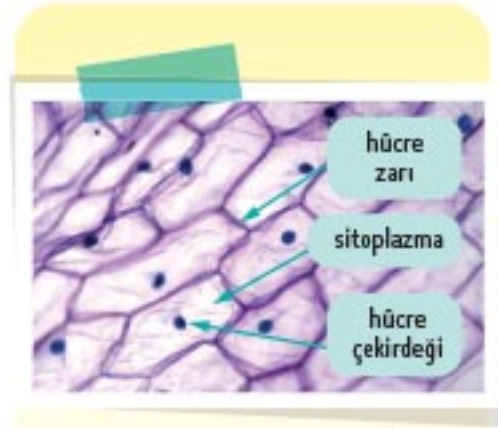


Hücrelerin Büyüklüğündeki Çeşitlilik

Hücreler, şekillerine göre çok çeşitli olabilir: küresel, uzunlamasına, çıkıntılı hatta değişken şekilli.

Hücrenin Bölümleri (Organeller)

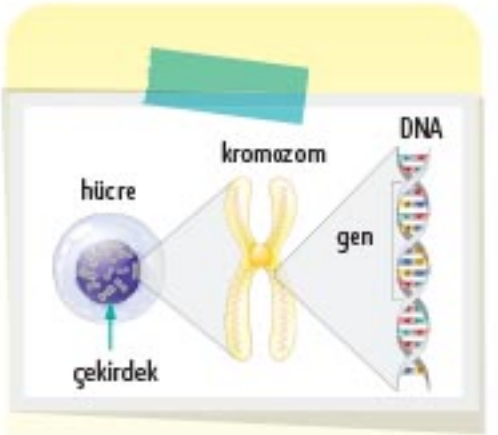
Görselde, mikroskopla incelenmiş bir soğan zarı gösterilmektedir ve zarın çok sayıda hücreden oluştuğu açıkça görülmektedir. Bir hücrenin genel temel yapı birimleri işaretlenmiştir.



Bir hücrenin mikroskop preparatında görülen temel yapısal birimleri

Hücre dıştan ince ve esnek bir örtüyle sarılmıştır; bu örtüye hücre zarı denir. **Hücre zarı** yarı geçirgendir, yani hücre içiyle dışı arasında madde alışverişini sağlar. Aynı zamanda seçici geçirgendir, yani hücreye girip çıkan maddeleri seçerek alır. Örneğin, oksijen ve karbondioksit gibi gazlar zardan serbestçe geçebilirken, potasyum, kalsiyum gibi bazı maddelerin geçebilmesi için enerji gereklidir. Bazı maddeler ise zardan hiç geçemez.

Sitoplazma, hücrenin içini dolduran yarı akışkan ve yarı saydam, jel benzeri bir maddedir. Sitoplazma, hücrenin yaşamsal faaliyetleri için gerekli olan önemli biyokimyasal tepkimelerin gerçekleştiği ortamdır. Bu nedenle sürekli hareket halindedir. Sitoplazmanın içinde hücresel organeller yer alır; bu organeller, belirli işlevleri yerine getiren hücresel yapılardır (örneğin, bazı maddelerin sentezlenmesi ya da parçalanması gibi işlemler burada gerçekleşir).



Hücrenin genetik materyali çekirdekte bulunur

Hücre çekirdeği, genellikle küresel şekildedir ve hücredeki en yoğun faaliyet gösteren bölgede yer alır. Çoğu hücrede bir adet çekirdek bulunur (örneğin sinir hücrelerinde), fakat iki veya daha fazla çekirdeğe sahip hücreler de vardır (örneğin kas hücreleri). Kırmızı kan hücrelerinde ise çekirdek yoktur; çünkü olgunlaşma sürecinde çekirdeklerini kaybederler. Çekirdek, hücrenin tüm faaliyetlerini kontrol eden ana merkezdir. Kalıtsal materyal burada yer alır ve bu materyal, kromozom adı verilen çubuk şeklindeki yapılarda düzenlenmiştir. Kromozomlar, genleri taşıyan DNA'dan oluşur.

Bitki Hücresi ile Hayvan Hücresinin Karşılaştırılması

Temel olarak, hayvan ve bitki hücreleri benzer yapılara sahiptir, ancak aralarında bazı farklar da vardır.

Bitki hücreleri, hayvan hücrelerinde bulunan yapılarla aynıdır: hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek. Ancak bitki hücrelerinde, hayvan hücrelerinde bulunmayan bazı ek yapılar da vardır. Bunlar: hücre duvarı, koful (vakuol) ve kloroplastlardır.

Hücre duvarı hücre zarının dışında yer alan sert bir örtüdür. Farklı karmaşık şekerlerden oluşmuştur ve bunlar arasında en önemlisi selülozdur. Hücre duvarı, bitki hücresinin şeklini belirler. Hücre öldükten sonra bile hücre duvarı kalır. Örneğin, ağaç gövdelerinin kabuğundaki yüzey hücreleri ölmüştür;

ancak hücre duvarları kalmış ve kabuğun bir parçası haline gelerek içteki hücreler için koruma sağlamaktadır.

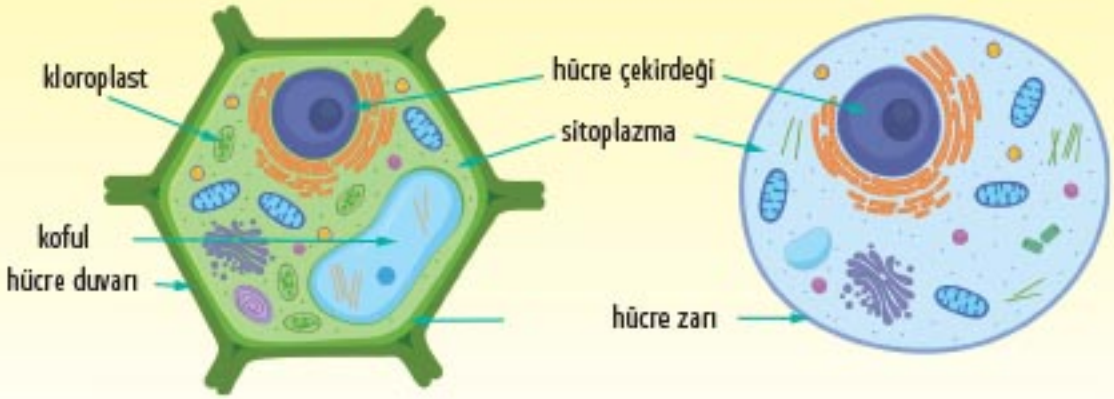
Kofullar, sitoplazmada yer alan sıvı dolu büyük yapılardır (organel). Bu sıvı, çeşitli maddeler açısından zengin bir çözeltidir ve buna koful sıvısı ya da hücre özsuyu denir. Bir bitki hücresinde bir büyük merkezi koful veya birkaç küçük koful bulunabilir. Koful, bitkinin büyüme ve gelişimi için gerekli olan su ve çeşitli organik ve inorganik madde rezervlerini içerir.

Bitki hücreleri genellikle **kloroplast** içerir. Kloroplastlar, yeşil pigment olan klorofili taşıyan yeşil organellerdir. Fotosentez işlemi kloroplastlarda gerçekleşir ve bu sayede bitkiler kendi besinlerini (şeker) üretir.



Bilimsel Düşün

Bitkinin büyük bir kısmı yeşil renktedir. Bitkinin yeşil kısımları kloroplast içerir. Peki neden kök yeşil değildir ve kloroplast içermez?

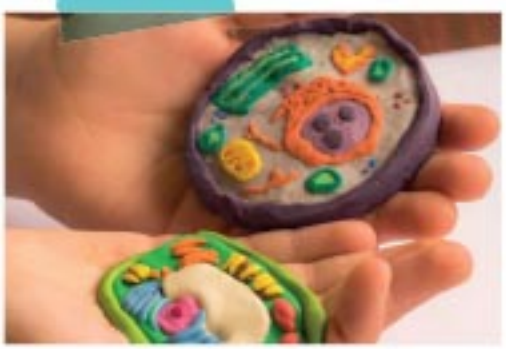


Bitki ve hayvan hücresinin yapısına dair basitleştirilmiş şematik gösterim

Etkinlik – Hücre Modelleme

Plastilin veya başka malzemeler kullanarak bitki ve hayvan hücresinin 3D modelini hazırla.

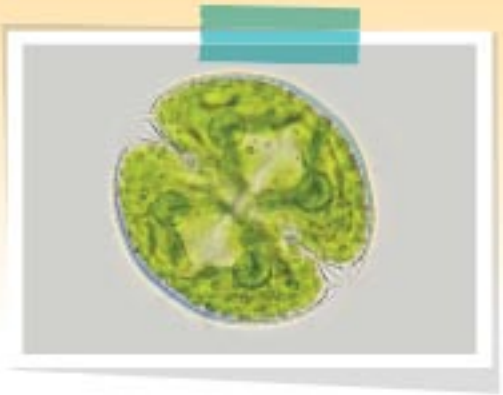
Modelini diğer öğrencilere sun!



Etkinlik – Bitki Hücrelerinden Doğal Preparat Hazırlama

Gölet suyundan doğal bir preparat hazırla ve hücreleri ile hücresel yapıları gözlemle (örneğin: bazı yeşil alglerde çekirdek ve kloroplastlar) ve bunların işlevlerini açıkla.

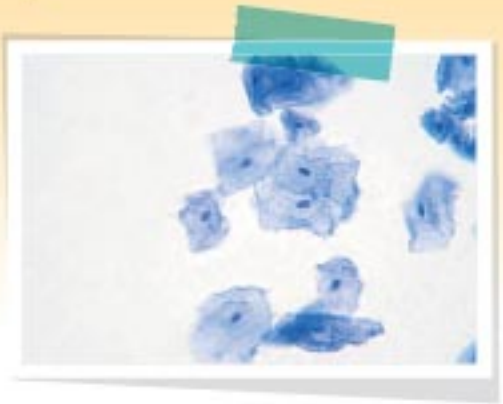
Gördüklerini defterine çiz!



Etkinlik – Hayvan Hücrelerinden Doğal Preparat Hazırlama

Ağzının iç kısmından alınan hücrelerle bir preparat hazırla ve bunları ışık mikroskobunda gözlemle.

Hücreleri defterine çiz ve gözlemlediğin kısımları etiketle!



Bilgini Kontrol Et

1. Hücre nedir?
2. Hayvan hücresi hangi hücresel yapılardan oluşur?
3. Çekirdeğin işlevi nedir?
4. Hücre duvarının işlevi nedir?
5. Kloroplastlar yeşil organellerdir. Bitkiler için önemini açıkla!
6. Bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazacağın bir tablo hazırla.

Araştır

İnternetten Robert Hooke ve Antoni van Leeuwenhoek hakkında araştırma yap. Hücrenin keşfindeki katkıları nelerdir?

İlginç Biyoloji

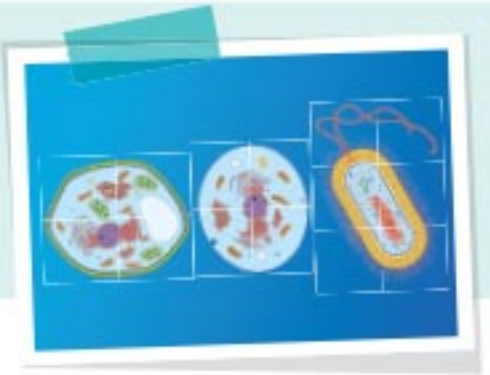
- İnsan vücudu yaklaşık 40 trilyon hücreden oluşur. Bu sayı rakamla şöyle görünür: 40 000 000 000 000
- En küçük hücre, boyutu 0,2 ile 0,3 mikrometre arasında olan bir bakteri türüne aittir.
- En büyük hücre ise devekuşu yumurtasıdır ve bu, tavuk yumurtasından 15 kat daha büyüktür.

2.2 Hücre Çeşitleri

Kavramlar – ökaryot hücre, prokaryot hücre, tek hücreli organizma, çok hücreli organizma

Derse Hazırlık

Görselde bitki, hayvan ve bakteri hücreleri gösterilmiştir. Bu hücreler arasında hangi benzerlik ve farkları fark ediyorsun? Farkları defterine yaz! Hangi hücreler birbiriyle daha fazla benzerlik gösteriyor?



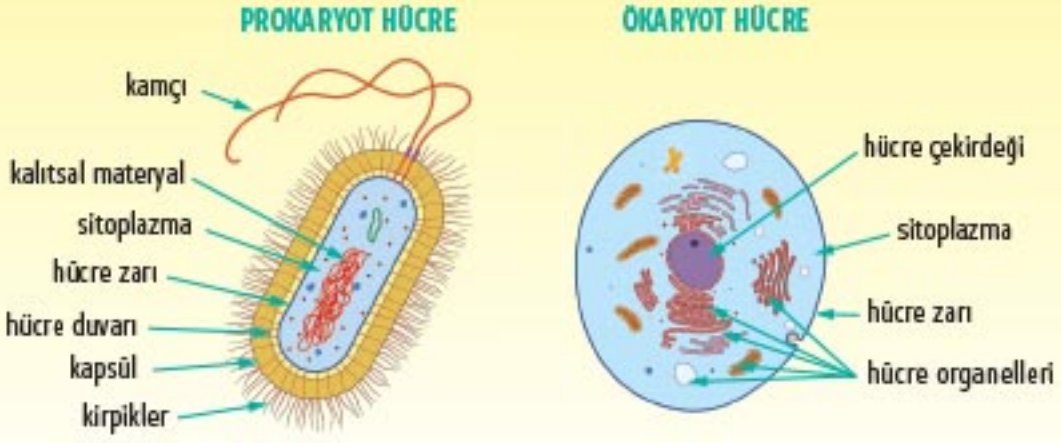
Ökaryot Hücre

Daha önce bitki ve hayvan hücresinin yapısı anlatıldığında, aslında bir ökaryot hücrenin yapısı tarif edilmekteydi. Ökaryot hücreler karmaşık bir yapıya sahiptir, belirgin çekirdeği ve sitoplazmalarında çok sayıda yapı ve organel bulunur. Bitki hücrelerinde en büyük organeller; çekirdek, kofullar ve kloroplastlardır ve bunlar ışık mikroskobunda net biçimde görülebilir. Karmaşık yapı, hücreyi dış çevrenin çeşitli etkilerine karşı korur. Ökaryot hücrelerin ortalama büyüklüğü 10 ila 100 mikrometre (µm) arasındadır.

Ökaryot hücrelerden oluşan organizmalara ökaryotlar denir.

Prokaryot Hücre

Prokaryot hücreler evrimsel olarak daha eskidir ve ökaryot hücrelere göre daha basit bir yapıya sahiptir. Prokaryot hücrelerde belirgin bir çekirdek bulunmaz. Kalıtsal materyal, hücrenin ortasında sitoplazma içinde serbestçe yüzer ve bu bölgeye prokaryon denir. Prokaryot hücrelerin ortalama büyüklüğü, ökaryot hücrelerden çok daha küçüktür ve 0,1 ila 5,0 mikrometre (µm) arasında değişir.



Prokaryot ve ökaryot hücrenin yapısal karşılaştırması

Prokaryot hücrelerden oluşan organizmalara prokaryotlar denir. Bunlar bakterilere ait tek hücreli organizmalardır. Küçük bir kısmı besinini kendisi üretir, ancak çoğu dış çevreden hazır organik maddeleri kullanır.

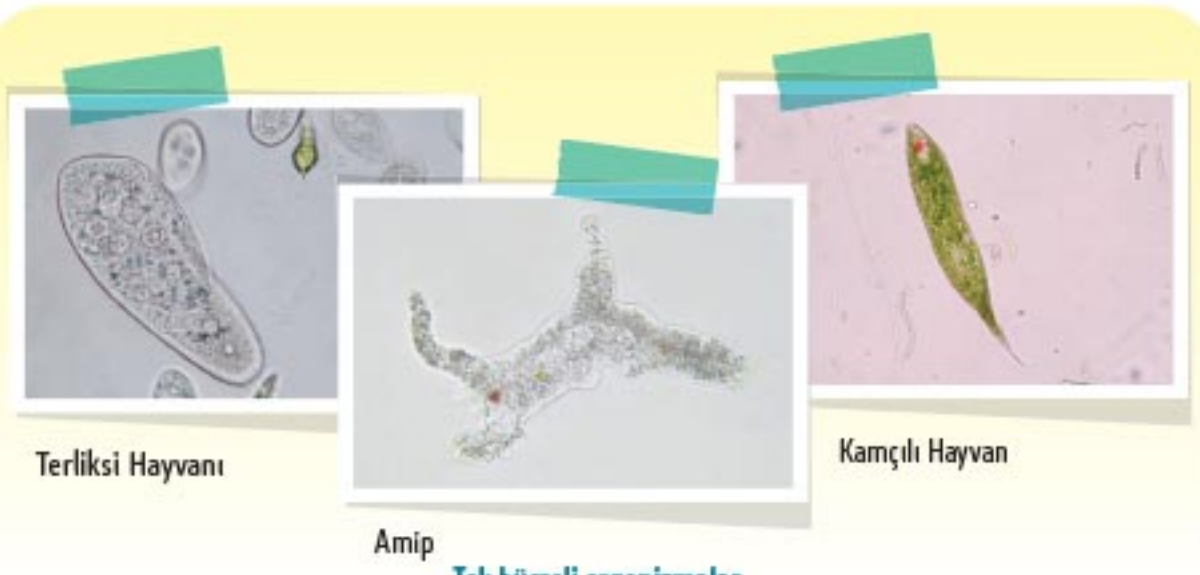


Farklı prokaryot türleri – bakteriler: streptokoklar, escherichia coli, helicobacter pylori

Tek Hücreli ve Çok Hücreli Organizmalar

Doğada tek hücreli ve çok hücreli organizmalara rastlanır.

Adından da anlaşılacağı üzere, **tek hücreli organizmalar** yalnızca bir hücreden oluşur. Ancak buna rağmen, bu organizmalarda da tüm yaşamsal süreçler diğer canlılarda olduğu gibi gerçekleşir.Tek hücreli organizmalar, bakteriler gibi prokaryotlar olabileceği gibi; paramesyum, amip ve öglena (protozoalar, Protozoa) gibi ökaryotlar da olabilir.



Tek hücreli organizmalar

Çok hücreli organizmalar birçok hücreden oluşur. Bu gruba mikroskobik çok hücreli alglerden, mantarlara, bitkilere, hayvanlara ve insana kadar çeşitli organizmalar dahildir. Tüm çok hücreli organizmalar ökaryot hücrelerden oluşmuştur. Ancak evrimsel açıdan özellikle önemli olan, ökaryot hücrelerin uzmanlaşma ve belirli bir görünüm ve işleve sahip gruplar oluşturma yeteneğidir. Bu şekilde bir çok hücreli organizmada dokular ve organlar meydana gelir.

Eğlenceli Biyoloji

Prokaryotlar, gezegenimizin en eski sakinleridir. Yaklaşık 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmışlardır. Günümüzde hala yaşamaktadırlar. Onlar çok geniş bir yayılışa sahiptir ve sıcaklığın 110 °C'ye kadar ulaştığı sıcak su kaynaklarında, tuzlu sularda ve okyanusların derinliklerinde olduğu gibi en uç yaşam alanlarında dahi rastlanabilir.

Etkinlik – Hücre Yapısı

Bir prokaryot ve bir ökaryot hücre çiz, yapılarını etiketle ve aralarındaki farkları da belirt!



Bilimsel Düşün

Bakteriler canlı organizmalardır. Diğer organizmalara kıyasla çok küçük ve basit bir yapıya sahiptirler. Peki bu organizmalar, evrim süreci boyunca nasıl hayatta kalmayı başarmış ve günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmişlerdir?



Bilgini Kontrol Et

1. Prokaryot hücre teriminden ne anlıyorsun?
2. Prokaryot bir hücreyi ökaryot bir hücreden nasıl ayırt edebilirsin?
3. Prokaryot hücrede kalıtsal materyal nerede bulunur?
4. Tek hücreli organizmalar her zaman yalnızca prokaryot hücrelerden mi oluşur? Bir örnekle açıkla!
5. Çok hücreli organizmalar grubuna giren organizma gruplarını say.
6. Ökaryot hücrelerin evrimsel açıdan önemi nedir?

Araştır

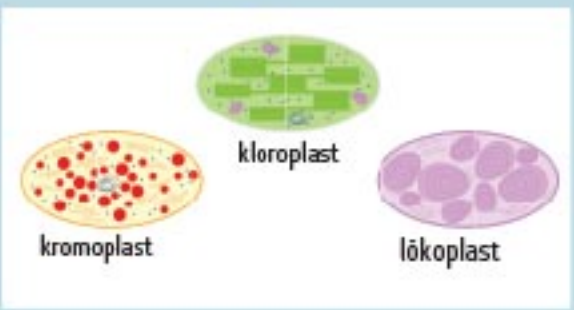
Tek hücreli ve çok hücreli organizmalara örnekler bul ve hangi hücre türünden oluştuklarını araştır!

Eğlenceli Biyoloji

Bitkilerin renkli görünmesi, vakuollerde veya plastitlerde bulunan bitkisel boyalara (pigmentlere) bağlıdır.

Plastitler, yalnızca bitki hücrelerinde bulunan yapılardır. Renklerine göre üçe ayrılırlar:

- Kloroplastlar – yeşil renkli plastitler
- Kromoplastlar – sarı, turuncu veya kırmızı renkli plastitler
- Lökoplastlar – renksiz plastitler



2.3 Canlı Organizmaların Organizasyonu

Kavramlar – doku, organ, organ sistemi, organizma

Derse Hazırlık

Fabrika, işçilerden, bölümlerden, makinelerden, üretim hatlarından, koordinasyon ekibinden ve fabrikanın çalışması için gerekli enerji kaynaklarından oluşan mükemmel organize edilmiş bir sistemdir.

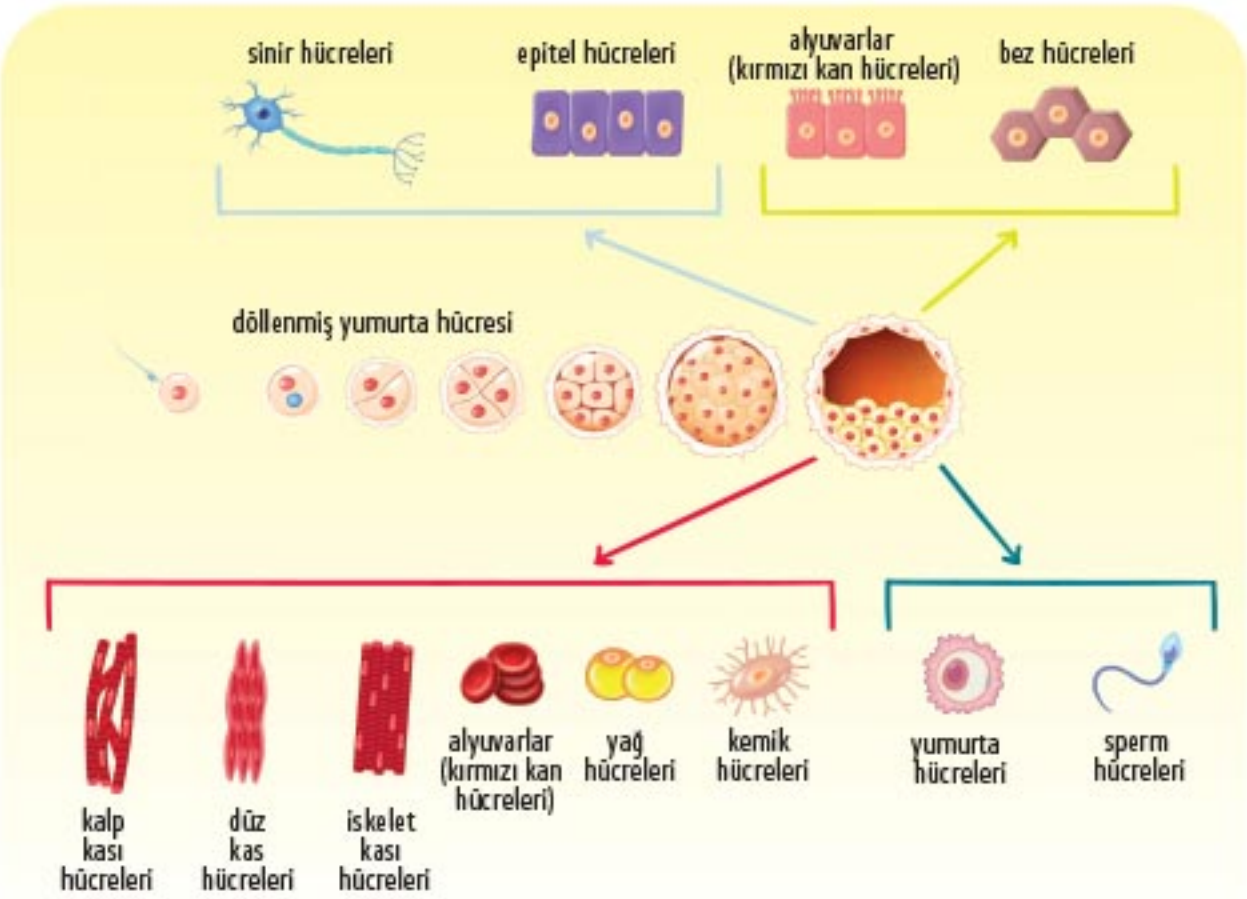
Peki, bizim organizmamız da mükemmel şekilde organize edilmiş bir fabrika gibi mi çalışır?

Organizmamız enerjiyi nasıl elde eder?

Hücreleri yukarıda belirtilen kavramlardan hangileriyle (işçiler, bölümler, makineler) karşılaştırabilirsin?

Hücrelerin biyolojik özellikleri vardır – büyürler, gelişirler ve çoğalırlar. Çoğalma, basit veya karmaşık olabilen hücre bölünmesi yoluyla gerçekleşir.

Cinsel üreme durumunda, canlı organizma gelişimine döllenmiş bir yumurta hücresinden başlar. Bu hücre önce ikiye bölünür, her biri tekrar ikiye bölünür (toplamda dört olur) ve bu şekilde devam eder. Hücre bölünmesi, birbirinin aynısı olan hücrelerden oluşan büyük, küresel bir yapı oluşana kadar sürer. Bu aşamada hücreler farklılaşmaya ve uzmanlaşmaya başlar, yani özgün bir görünüme ve işleve sahip olurlar. Her bir **özelleşmiş hücre**, belirli bir görevi yerine getirmek üzere özel olarak yetkinleşmiştir.



İnsanda hücrelerin çoğalması ve özelleşme (uzmanlaşma) süreci

Özelleşmiş(özel işlevi olan) Hayvan Hücreleri

Alyuvarlar, vücut boyunca gaz taşımak üzere özelleşmişlardır. Bunlar 6 ila 8 mikrometre büyüklüğünde küçük hücrelerdir, çift çöküntülü disk şeklindedirler ve sitoplazmalarında hemoglobin içerirler. Hemoglobin, hücrelere kırmızı rengini verir ve oksijen ile karbondioksitin taşınmasından sorumludur. İnsandaki olgunlaşmış ve farklılaşmış alyuvarların çekirdeği yoktur.

Sinir hücreleri, organizmanın dış veya iç çevreden aldığı bilgileri iletmek üzere özelleşmişlardır. Bu hücreler çok sayıda kısa ve bir uzun uzantıya sahip dallanmış bir yapıya sahiptir. Bu yapı, elektriksel sinyallerin (sinir impulslarının) kısa uzantılar tarafından alınmasını ve uzun uzantı boyunca hızla komşu sinir hücresine iletilmesini mümkün kılar.



Olgun alyuvarlar (kırmızı kan hücreleri)

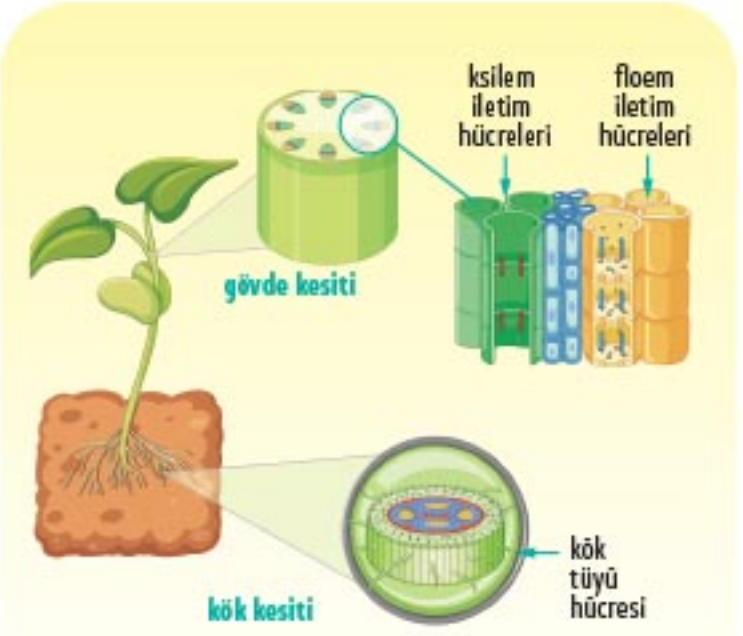


Sinir hücresi

Özelleşmiş Bitki Hücreleri

Kök tüyleri, aslında kökün yüzeyinde bulunan özelleşmiş hücrelerdir. Bunlar uzamış yapıdadır ve görevleri topraktan su emmektir.

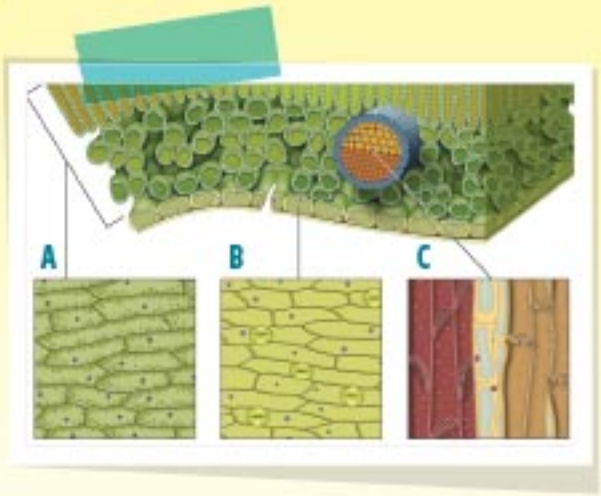
Bitkilerde su veya besin maddelerini ileten özelleşmiş iletim hücreleri bulunur. Bu hücreler ayrı ayrı değil, demetler halinde gruplanmıştır. **Ksilem hücreleri** suyu kökten bitkinin tüm bölümlerine iletirken, **floem hücreleri** yapraktan bitkinin tamamına hazır besin maddelerini taşımak üzere özelleşmiştir.



Bitkilerde özelleşmiş hücreler

Hücreden Organizmaya

Aynı türden özelleşmiş hücreler bir bütün halinde gruplaştığında, doku oluşur. **Doku**, benzer yapıya, şekle ve büyüklüğe sahip hücrelerin organizmada belirli bir işlevi yerine getirmek üzere oluşturduğu bir hücre grubudur. Bitki hücreleri bitkisel dokuları, hayvan hücreleri ise hayvansal dokuları oluşturur.



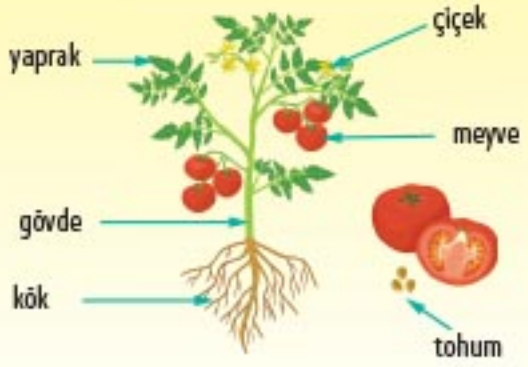
Bir yaprağın enine kesitinde gözlemlenebilecek üç bitkisel doku:
A – Mezofil (fotosentez dokusu),
B – Epidermis (örtü dokusu) ve
C – İletim dokusu (ksilem ve floem)



Bazı hayvansal dokular

Farklı türde dokular bir araya gelerek organları oluşturur. **Organ**, belirli bir işlevi birlikte yerine getiren birden fazla dokunun toplamıdır. Hayvanlarda, örneğin böbrekler kanı süzer, akciğerler gaz alışverişi yapar, beyin bilgileri işler ve vücudun tüm bölümlerinin işlevlerini koordine eder, kalp ise kanı pompalar vb.

Bitkilerde ise vejetatif organlar olarak kök, gövde ve yaprak bulunur; bu organlarla bitki beslenir, büyür ve gelişir. Üreme organları ise çiçek, meyve ve tohumdur; bu organlarla bitkiler çoğalır.



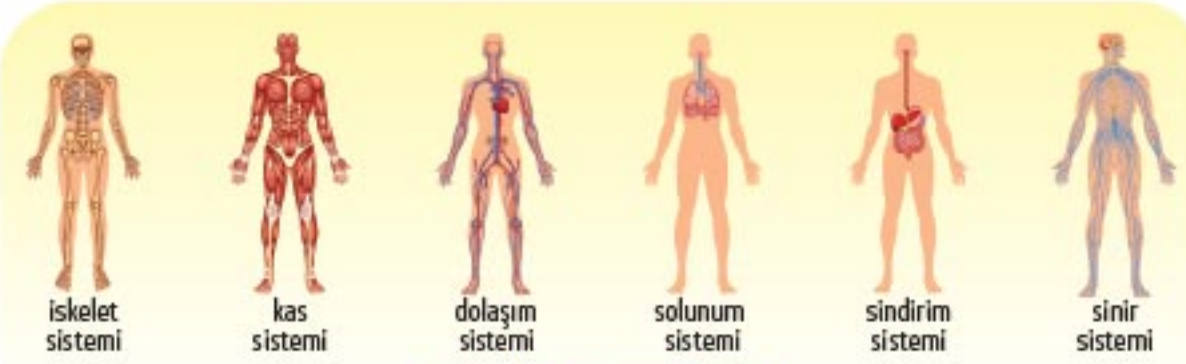
Bitki organları



İnsanda bazı organlar

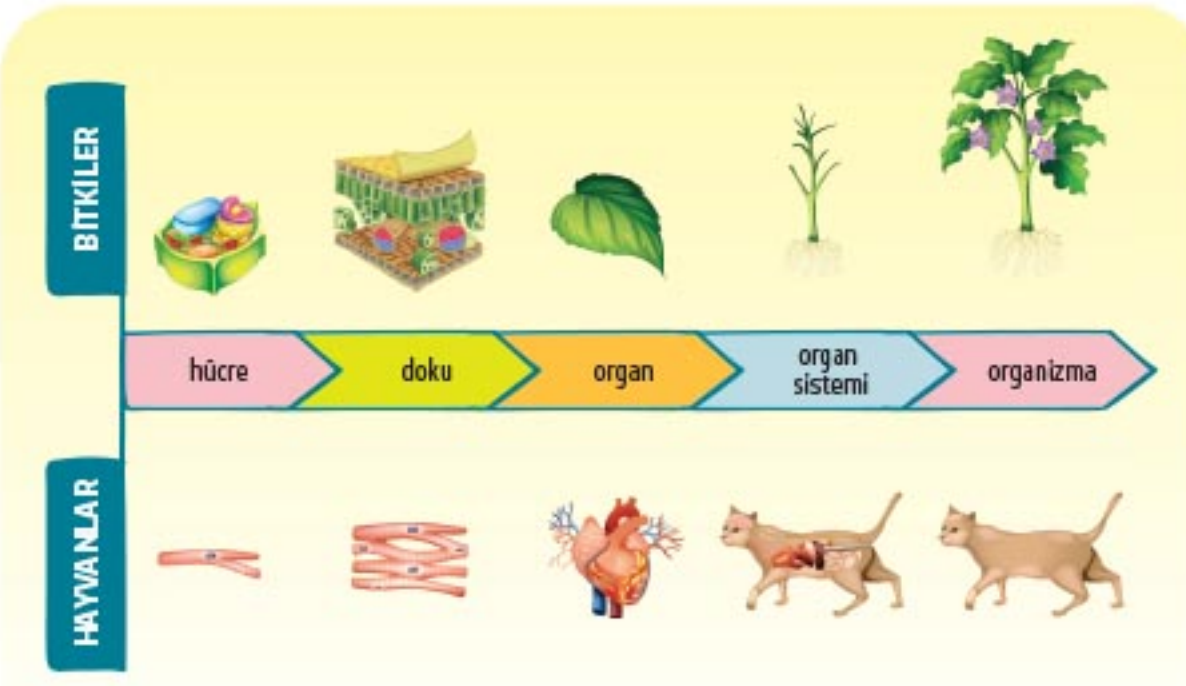
Birbirine bağlı birden fazla organ, bir **organ sistemi** oluşturur. Bir organ sistemi içindeki organlar birlikte çalışarak herhangi bir yaşamsal süreci gerçekleştirir. İnsandaki organ sistemleri hakkında daha önce öğrenmiştin.

Bitkilerde ise şu organ sistemleri ayırt edilebilir: Tüm bitkiyi örten ve koruyan örtü (koruyucu) organ sistemi, su veya besin maddelerinin taşındığı borulardan oluşan iletim sistemi, farklı maddeleri salgılayan tekil hücrelerden veya hücre gruplarından oluşan salgı sistemi vb.



İnsandaki bazı organ sistemleri

Tüm organ sistemleri bir araya gelerek bir organizmayı oluşturur. **Organizma**, birbirine bağlı ve uyum içinde çalışan tüm organ sistemlerinin oluşturduğu bütündür.



Canlı Organizmaların Yapısal Organizasyon Basamakları

Etkinlik – Organizasyon düzeyleri(basamakları)

Hücreden organizmaya kadar olan karmaşıklığı gösterecek bir diyagram çiz.

Karmaşıklığın tüm düzeylerini belirt – hücre, doku, organ, organ sistemi, organizma – ve her biri için somut bir örnekle açıkla.

Bilimsel Düşün

İnsan organizması, uyum içinde çalışan organ sistemlerinden oluşur.
Eğer bu sistemlerden biri düzgün çalışmayı durdurursa ne olur?

Bilgini Kontrol Et

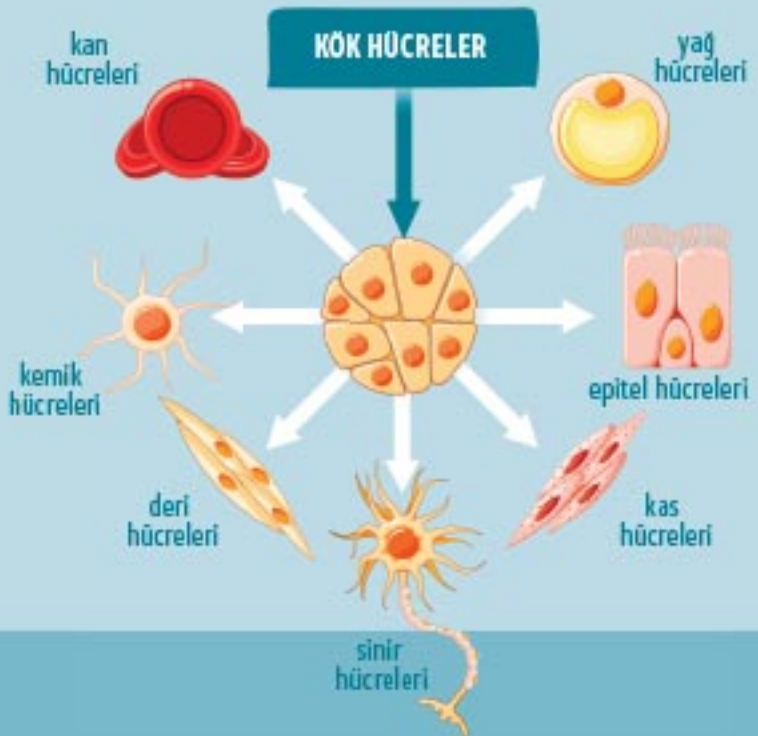
1. Özelleşmiş hücre nedir?
2. Kavramları yapı ve işlevlerinin karmaşıklığına göre, basitten karmaşığa doğru sırala: organ, doku, hücre, organizma, organ sistemi.
3. Doku nedir? İki bitkisel ve iki hayvansal doku örneği yaz.
4. Organı nasıl açıklarsın? Üç bitkisel ve üç hayvansal organ say.
5. Deri bir organdır. Derinin içinde bulunan iki dokuyu say ve bu dokuların işlevini açıkla!
6. Solunum sistemi, soluk alma için bir organ sistemidir. Hangi organlardan oluşur?

Araştır

Bir organ sistemi seç ve onunla ilgili bir araştırma yap. Edindiğin bilgileri diğer öğrenciler önünde sun!

Eğlenceli Biyoloji

Hücreler uzmanlaşmadan önce hepsi aynıdır.
Bu evrede hücrelere kök hücreler (stem hücreler) denir.
Bu hücrelerin bölünmesiyle tüm Özelleşmiş hücreler oluşur.
Örneğin, kemik iliği, kırmızı kan hücrelerinin oluştuğu kök hücreleri içerir.



2.4 Canlı Organizmaların Biyolojik Özellikleri

Kavramlar – beslenme, solunum, hareket, duyarlılık, boşaltım, büyüme ve gelişme, üreme

Derse Hazırlık

Kendinde bulunan özellikleri bir balık ya da kartalın özellikleriyle karşılaştır. Bu hayvanlarla hangi benzerliklere sahipsin? Hangi farkları gözlemliyorsun?



Dünyamızdaki canlı organizmalar son derece çeşitlidir – mikroskobik bakterilerden büyük bitkilere ve karmaşık hayvanlara kadar. Tüm bu canlılar, cansız nesnelerden farklılaşmalarını sağlayan belirli biyolojik özelliklere sahiptir. Canlı organizmaların sahip olduğu biyolojik özellikler, hücresel yapı ve yaşamsal süreçlerdir. Daha önce de belirttiğimiz gibi, tüm canlı organizmalar hücrelerden oluşur. Yaşamsal süreçler, canlı organizmaların hayatta kalmasını sağlar. Bunlar şunlardır: **hareket, beslenme, solunum, boşaltım, duyarlılık, üreme ve büyüme ve gelişme.**



Hareket – canlı organizmalar hareket eder ve yaşam ortamlarında konumlarını değiştirirler.



Beslenme – canlı organizmalar, büyümeleri için gerekli madde ve enerjiyi besinlerden elde ederler.



Solunum – canlı organizmalar, besinleri oksijenin etkisiyle yakarak enerji elde ederler.



Boşaltım – canlı organizmalar, gereksiz maddeleri vücutlarından atarlar.



Duyarlılık – canlı organizmalar, yaşam ortamlarındaki değişimlere tepki verirler.



Üreme – canlı organizmalar nesillerini devam ettirmek için yavrular oluştururlar.



Büyüme ve gelişme – canlı organizmalar yaşamları boyunca değişirler.

Etkinlik – Canlı Organizmaların Özellikleri

Kendi seçiminle bir hayvan ve bir bitki belirle ve ardından bunların ortak biyolojik özelliklerini açıkla. Bu özelliklere dayanarak, onların canlı organizmalar olduğunu nasıl anlarsın?



Bilimsel Düşün

Tüm canlı organizmaların yaşamlarını sürdürebilmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. Organizmalar enerjiye nasıl ulaşır? Solunum ve beslenme süreçlerinin organizmanın enerji elde etmesiyle nasıl bir ilişkisi vardır?

Bilgini Kontrol Et

1. Canlı organizmaların biyolojik özelliklerini sıralayınız.
2. Beslenme nasıl bir yaşamsal süreçtir?
3. Solunum neyi ifade eder?
4. Doğadan, yaşamsal süreçleri açıkça gösteren birer somut örnek yazınız: beslenme, solunum, hareket, duyarlılık, boşaltım, büyüme ve gelişme, üreme.

Araştır

Bir yaşamsal süreç seç ve onun hakkında araştırma yap!
Bu süreç tüm canlı organizmalarda aynı şekilde mi gerçekleşir?

Eğlenceli Biyoloji

- Bazı bakteriler, okyanusun derinliklerindeki hidrotermal kaynaklarda olduğu gibi, oksijen olmadan "nefes alabilir". Bu canlılar, solunum için oksijen yerine kükürt veya demir kullanarak enerji elde ederler.
- Tardigratlar (su ayıları), aşırı koşullarda hayatta kalabilir. Bu mikroskobik canlılar aşırı sıcaklığa ve soğuğa, radyasyona ve hatta uzaydaki vakuma bile dayanabilirler; bunu, kriptobiyoz adı verilen hareketsiz bir duruma geçerek başarırlar.



2.5 Canlı Organizmalarda Hareket

Kavramlar – hareket, yüzgeçler, kanatlar, uzuvlar, bacaklar

Derse Hazırlık

Hareket, tüm canlı organizmaların biyolojik bir özelliğidir. Bitkiler de canlı organizmalardır. Peki, bitkiler hareket eder mi? Bir çiçeğin açması hareket olarak kabul edilebilir mi?



Hareket, canlı organizmanın mekanda yerini veya konumunu değiştirmesidir.

Hareket yalnızca organizmanın bir bölümünde (vücudunda) gerçekleşebilir; örneğin elin, ayağın, başın, kanatların hareketi gibi.

Ayrıca organizmanın tümünün bir yaşam ortamından başka bir yere hareketi de olabilir.

Hareket sırasında organizmaların enerji ihtiyacı artar.

Hayvanlarda Hareket

Hayvanlardaki hareket aktif ya da pasif olabilir. Örneğin, bir çitanın koşması aktif harekettir; planktonun suyun hareketiyle yer değiştirmesi ise pasif harekettir.

Hayvanların hareket etmesinin temel nedeni besin arayışıdır. Hayvanlar sürekli yiyecek arayışı içindedir ve bu nedenle zaman zaman büyük mesafeler kat edebilirler. Örneğin, Balkan vaşağı bir gecede 45 kilometreye kadar yol alabilir.

Canlı organizmalar yaşam alanı bulmak için de hareket ederler. Yaşam alanlarındaki besin kaynakları tükendiğinde ya da yaşam koşulları değişip kötüleştiğinde, hayvanlar yeni bir yaşam alanı ararlar. Bazı hayvanlar büyük gruplar halinde mevsimsel olarak göç ederler.

Bu hayvanlara göç eden canlılar denir. Örneğin, kırlangıçlar ve diğer göçmen kuşlar kışın yaklaşık 20.000 km yol katederek Afrika'nın kuzey bölgelerine uçarlar; ren geyikleri kutup dairesinden tundralara yiyecek aramak için göç ederler vb.





Hayvanlar, daha iyi yaşam koşulları arayışıyla göç ederler.

Hayvanlar, yavrularını korumak, düşmandan kaçmak, eş bulmak, bölge edinmek ya da üremek için hareket ederler. Somon balığı örneği ilginçtir; bu balık, yumurtlamak için nehir akıntısının tersine doğru yüzer.

Hayvanlar tüm yaşam ortamlarında hareket eder: karada, suda ve havada. Bu nedenle farklı hareket şekilleri görülür. Su ortamında hayvanlar yüzerek, süzülerek veya zeminde sürünerek hareket eder. Karada bazı hayvanlar yürür, bazıları koşar, diğerleri sıçrayarak ya da sürünerek hareket eder. Bazı hayvanlar havada uçarak hareket eder; ancak bu hayvanlar aynı zamanda karada da hareket ederler.



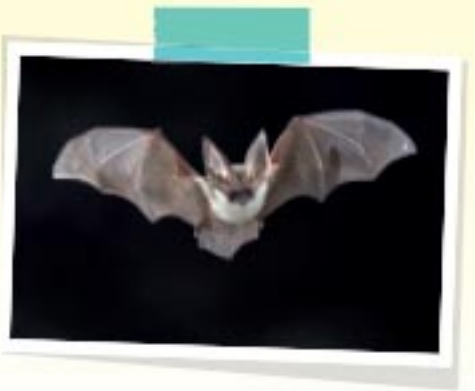
Somonun nehir akıntısının tersine doğru hareketi



Su ortamında hareket: denizanası süzülerek, denizyıldızı zeminde sürünerek, balıklar ise yüzerek hareket eder.



Tilki yürüyerek, koşarak ve zıplayarak hareket eder.



Yarasa uçma yoluyla hareket eder.

Bazı hayvanlar hareket etmek için tüm vücutlarını kullanır. Yılanlar, solucanlar, tırtıllar bu şekilde hareket eder. Diğer bazı hayvanlar ise, yaşam ortamlarında hareket edebilmek için özel hareket organlarına uyum sağlamışlardır.

Su yaşam ortamında hareket eden hayvanlarda **yüzgeçler** bulunur. Hava ortamını fetheden hayvanlarda ise uçmak için **kanatlar** gelişmiştir. Karada hareket eden hayvanlarda ise ön ve arka **uzuvlar** gelişmiştir. Bu uzuvlar, **bacaklar** olarak da adlandırılır.



Farklı hayvanlardaki hareket organları – yapıları farklı olsa da, aynı işlevi yerine getirirler.

Bitkilerde Hareket

Bitkiler pasif olarak hareket ederler. Yerlerini değiştirmezler, ancak vücutlarının belirli bölümlerini belirli bir yöne doğru büyüyerek hareket ettirebilirler.

Örneğin:



Sürgünler ışık kaynağına doğru yönelir, kökler ise onun tersine doğru büyür



Kökler toprakta su arayışında hareket eder



Kökler her zaman yerçekiminin etkisiyle Dünya'nın merkezine doğru hareket eder; gövde ise ters yöne



Açelya bitkisinin yaprakları yüksek (normal) sıcaklıklarda yayılmış, düşük sıcaklıklarda büzülmüş durumdadır



bitkisinin yaprakları dokunulduğunda büzülür



Venüs sinekkapanının (Dionaea) yaprakçık bölümleri, bir böcek üzerlerine konduğunda (dokunma ile) kapanır

Etkinlik – Hareketle İlgili Zihin Haritası

Hayvanlardaki hareket organlarına dair bir zihin haritası oluştur. Bu organları, belirli hayvanlar ve yaşadıkları yaşam ortamlarıyla ilişkilendir. (Örneğin: hareket organları – yüzgeçler; balıklarda bulunur ve balıklar su yaşam ortamında yaşar vb.)



Bilimsel Düşün

Bazı hayvanlar, örneğin balıklar ve yılanlar, bacakları olmamasına rağmen bacaklı hayvanlardan çok daha hızlı hareket edebilirler. Peki, hayvanların hareket hızı neye bağlıdır?

Bilgini Kontrol Et

1. Hareket ne anlama gelir?
2. Aşağıdaki hayvanları tabloya yerleştirerek hareket biçimlerini yazınız: *Salyangoz, Devekuşu, Kanguru, Penguen.*
3. Hareket etme nedenlerinden bazılarını yazınız:
   a) Hayvanlar için b) Bitkiler için
4. Aşağıdaki kavramları eşleştiriniz: *Uğur böceği, orkinos, şahin, antilop, kurbağa, fil, yunus, şempanze, serçe, sinekkuşu,* ile: *kanatlar, yüzgeçler, bacaklar.*
5. Bitkiler nasıl hareket eder?
6. Bitkilerin hareketini etkileyen iki faktör sayınız.

Araştır

Yarasalarda ön uzuvların görünümü ve kemik sayısı, insanlardaki ve yunuslardakiyle aynı mı, araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Ohri yılanbalığı, üremek ve soyunu sürdürmek için Ohri Gölü'nden Sargasso Denizi'ne kadar yaklaşık 7.400 km yol kateder. Genç bireyler, 3 ila 5 yıl içinde Ohri Gölü'ne geri dönerler.

2.6 Canlı Organizmalarda Solunum

Kavramlar – solunum, solungaçlar, trakea(nefes borusu), akciğerler, stomalar

Derse Hazırlık

Akvaryumdaki balıklar nasıl nefes alır? Neden balinalar zaman zaman suyun yüzeyine çıkar? Böceklerin akciğerleri var mıdır? Bitkiler nefes alır mı?

Solunum ve beslenme, birbiriyle yakından ilişkili yaşamsal süreçlerdir. Canlı organizmaların enerji elde edebilmesi için aldıkları besini yakmaları gerekir. Besin oksijenin varlığında (yakılır) bu sırada oksijen tüketildiği için organizmaya sürekli olarak alınmalıdır. Bu nedenle canlı organizmalar çevreleriyle sürekli olarak oksijen ve karbondioksit gazlarının alışverişini yaparlar.

Dolayısıyla, solunum yalnızca vücuda oksijen almak ve karbondioksiti dışarı atmak (nefes alıp vermek) değildir. **Solunum**, besin maddelerinin (glikoz) oksijen varlığında sessizce yakılması sürecidir. Bu süreçte karbondioksit, su (su buharı şeklinde) ve enerji açığa çıkar.

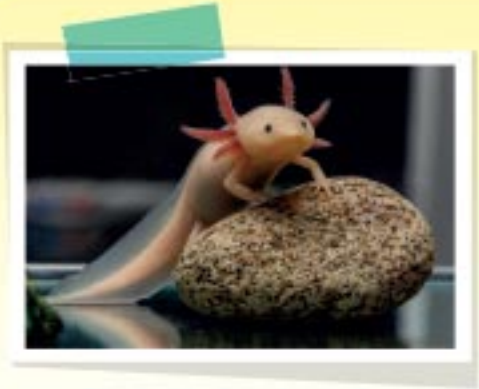
$$\text{Oksijen} + \text{glikoz} \xrightarrow{\text{enerji açığa çıkar}} \text{karbondioksit} + \text{su}$$

Solunum tüm canlı hücrelerde gerçekleşir. Solunumla elde edilen enerji, hareket etmek, yeni hücreler oluşturmak ve diğer tüm yaşamsal süreçleri gerçekleştirmek için kullanılır.

Farklı canlı gruplarında, solunum özel organlar veya vücut bölümleri aracılığıyla gerçekleşir. Tek hücreli organizmalarda gaz alışverişi hücre zarı yoluyla sağlanır.

Hayvanlarda Solunum

Su ortamında yaşayan hayvanlar, oksijeni sudaki çözünmüş haliyle alır. Çoğu sucul hayvan, **solungaçlarla** solunum yapar. Daha gelişmiş su canlılarında solungaçlar başın her iki yanında bulunur ve solungaç iplikçiklerinden oluşur. Tüy benzeri bu yapılar, gaz alışverişi için geniş bir yüzey alanı sağlar. Bazı hayvanlarda solungaçlar dışarıdan görünür ve vücudun dışında yer alır (örneğin: aksolotl ve mağara semenderi).



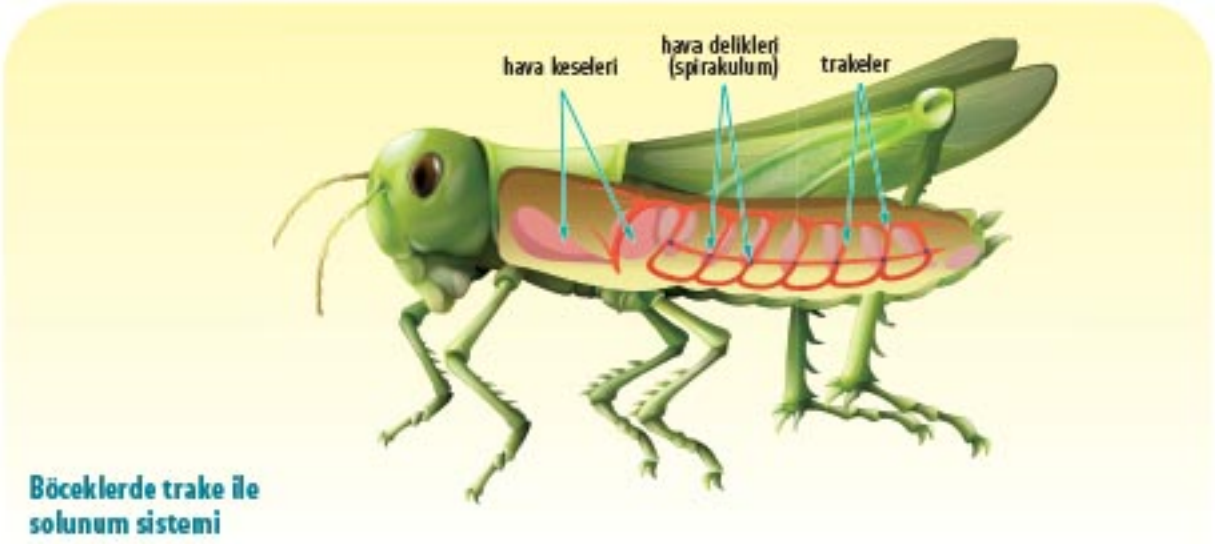
Aksolotlda dış solungaçlar



Balıkta iç solungaçlar (solungaç kapağı çıkarılmış), yapısının gösterimiyle birlikte

Bazılarında ise solungaçlar dışarıdan görülmez çünkü bir kapakçıkla korunurlar (örneğin: balıklar).

Karada ve havada yaşayan hayvanlar, solunumu boru sistemleri (trakeler) ya da akciğerlerle gerçekleştirirler. Karasal eklem bacaklılarda (böcekler, kırkayaklar, örümcekler) özel solunum organları olan **trakeler** gelişmiştir. Bunlar, hayvanın vücudu boyunca ağ gibi yayılan ince borulardır ve her organa oksijen taşır. Aynı borular yoluyla karbondioksit vücuttan dışarı atılır. Her borunun vücut yüzeyine açıldığı nokta, hava deliği ya da spirakulum olarak adlandırılır.



Böceklerde trake ile solunum sistemi

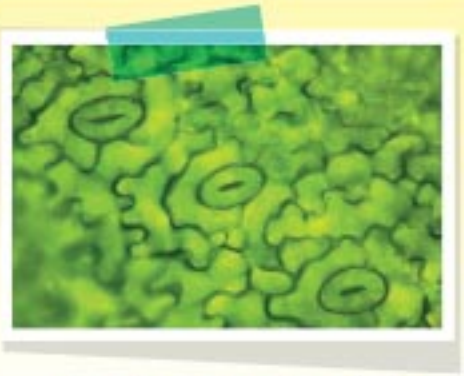
Karasal omurgalılar (memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler) **akciğerlerle** solunum yapar. Farklı hayvan gruplarında akciğerlerin yapısı farklılık gösterir. Bazı hayvanlar, örneğin kurbağalar, solunum sürecinin bir kısmını deri yoluyla, bir kısmını ise akciğerlerle gerçekleştirir. Bu hayvanların akciğerleri basit yapılıdır, iki baloncuk gibi görünür ve gaz alışverişi için çok geniş bir yüzeye sahip değildir. Her ne kadar küçük akciğerlere sahip olsalar da, kuşların solunum sistemi son derece verimlidir. Akciğerlere bağlı yaklaşık dokuz hava kesesi bulunur. Bu hava keseleri kuşlarda solunum organı değildir; sadece hava deposu (rezervuar) olarak işlev görür. İnsanda ise akciğerler süngerimsi bir yapıya sahiptir ve bu sayede gaz alışverişi yüzeyi büyük ölçüde artar.



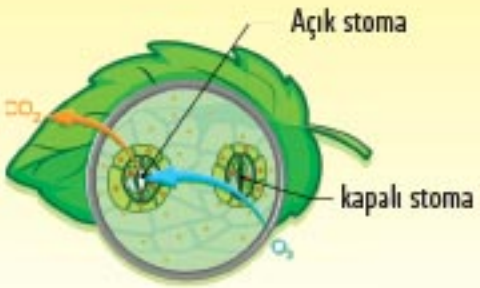
Kurbağa ve kuşlarda solunum sistemi

Bitkilerde Solunum

Bitkilerde solunum için özel organlar yoktur. Gaz alışverişini, **stoma** adı verilen açıklıklar aracılığıyla gerçekleştirirler. Stomalar, tüm toprak üstü organların yüzeyinde bulunur; en çok da yaprakların alt yüzeyinde yer alır.



Stomaların mikroskop altında görünümü



Stomalar aracılığıyla bitkilerde gaz alışverişinin şematik gösterimi

Etkinlik – Stoma Gözlemi

Bir yaprağın alt yüzeyini mikroskop altında gözlemle. Stomaları fark etmeye çalış. Gördüğünü defterine çiz.



Bilimsel Düşün

Solungaçla nefes alan bir hayvan sudan çıkarıldığında ne olurdu? Açıkla.

Bilgini Kontrol Et

1. Solunum neyi ifade eder?
2. Su ortamında yaşayan hayvanlarda hangi solunum organları bulunur?
3. Karasal hayvanlar hangi organlarla solunum yapar?
4. Alabalık, çekirge, insan, deniz aslanı, midye, örümcek ve üzüm sümüklüböceği hangi solunum organlarına sahiptir?
5. Bitkiler gaz alışverişini nasıl gerçekleştirir?

Araştır

İnternetten hayvanlardaki solunum organları hakkında araştırma yap. Ardından, hayvanın yaşadığı yaşam ortamıyla solunum organlarının bağlantısını gösteren bir poster sunum hazırla.

Eğlenceli Biyoloji

Kurbağalar, gelişimlerinin farklı evrelerinde farklı solunum organlarına sahiptir. İribaş evresinde, suda yaşar ve solungaçlarla solunum yaparlar. Ergin hale geldiklerinde ise hem suda hem karada yaşar, gaz alışverişini nemli derileri ve akciğerleri aracılığıyla gerçekleştirirler.

2.7 Bitkilerde ve Hayvanlarda Beslenme

Kavramlar – beslenme, ototrof (öz beslenen) beslenme, fotosentez, heterotrof (dış beslenen) beslenme

Derse Hazırlık

Resimde bir besin zinciri gösterilmektedir. Besin zincirindeki organizmaları rollerine göre tanımlayabilir misin? Besin zincirinin ilk halkasında her zaman hangi organizma bulunur? Güneşin rolü nedir?



Beslenme, tüm diğer yaşamsal süreçlerin temelini oluşturan bir süreçtir. **Beslenme**, dış ortamdan maddelerin (besinlerin) alınması ve vücutta işlenmesi anlamına gelir. Tüm canlı organizmalar besine ihtiyaç duyar. Besinler; şekerler, proteinler, yağlar gibi besleyici maddelerden oluşur ve ayrıca vitaminler, mineraller ve su da içerir. Besinler, organizmanın büyümesi, gelişmesi ve diğer yaşamsal süreçleri gerçekleştirmesi için gerekli enerji kaynağıdır.

Canlı organizmalar farklı şekillerde beslenir. Bir organizmanın beslenme biçimi, besin zincirindeki yeriyle yakından ilişkilidir. Beslenme şekline göre organizmalar şu şekilde sınıflandırılır:

- Üreticiler (prodüserler) – Besinlerini kendileri üreten organizmalardır. Bu tür beslenmeye ototrof (öz beslekli) beslenme denir.
- Tüketiciler (konsümentler) – Hazır besin kullanan organizmalardır. Bu tür beslenme şekli ise heterotrof (dış beslekli) beslenme olarak adlandırılır.

Üretici Olarak Bitkiler

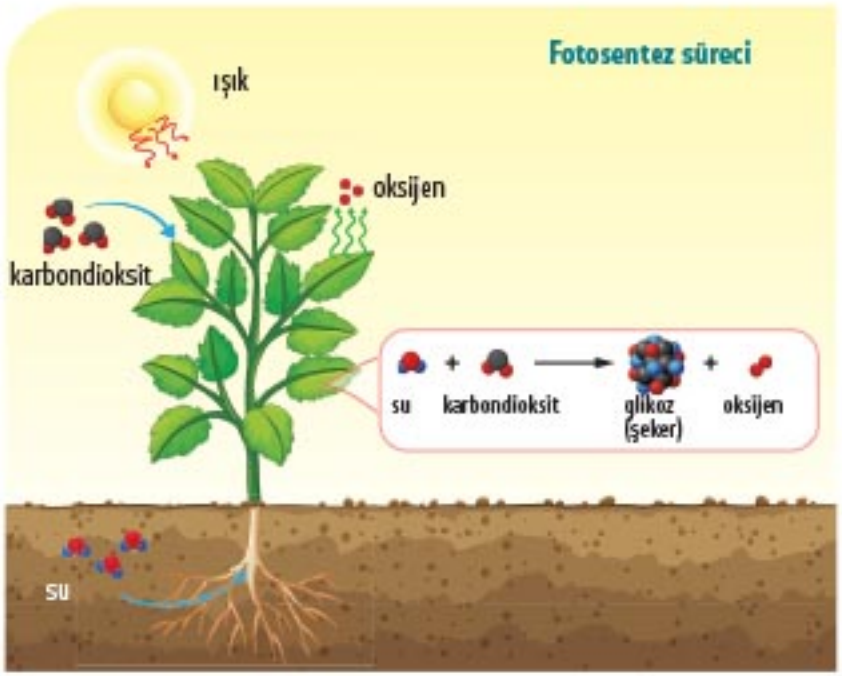
Bitkiler, algler, bazı bakteriler ve protistler, kendi besinlerini üretme yeteneğine sahiptir.

Bu nedenle üretici ya da ototrof organizmalar olarak adlandırılırlar ("oto" – kendi, "trofos" – beslenme). Bu beslenme biçimine **ototrof beslenme** denir. Bu organizmalar, çevreden aldıkları inorganik maddeleri kullanarak, öncelikle şeker gibi organik maddeleri üretirler. Bu besin üretme süreci **fotosentez** olarak adlandırılır. Fotosentez, gezegenimizde yaşamın temeli olan en önemli süreçlerden biridir.

Bitkilerde fotosentez, bitkinin tüm yeşil kısımlarında, özellikle yaprakta gerçekleşir. Karbondioksit, havadan alınır ve stomalar yoluyla yapraklara girer. Su, topraktan kök aracılığıyla emilir ve gövde yoluyla yapraklara taşınır. Yaprağın yüzey dokusunun hemen altındaki hücrelerde bulunan kloroplastlar, içerdikleri yeşil pigment olan klorofil sayesinde güneş ışığını soğurur. Bu ışık enerjisi, karbondioksit ve suyun birleştirilmesinde kullanılır. Bu süreç sonucunda: glikoz (şeker) üretilir ve oksijen gazı, stomalar aracılığıyla atmosfere bırakılır.

Elde edilen glikoz, bitkide gerçekleşen süreçler için bir enerji kaynağı olarak kullanılır. Hemen tüketilemeyen fazla şekerler ise köklere, gövdeye, meyveye veya tohuma taşınır.

Orada nişasta taneciklerine dönüştürülerek yedek besin olarak depolanır. Bu şekilde depolanan besini insanlar ve hayvanlar kullanabildiği gibi, bitkilerin kendileri de bir enerji deposu olarak değerlendirebilir.



Tüketici Olarak Hayvanlar

Tüketiciler kendi besinlerini üretemezler. Gerekli enerjiyi sağlamak için başka organizmalarla, yani hazır organik besinlerle beslenirler. Tüketicilere aynı zamanda heterotrof organizmalar denir ("hetero" – başka, "trofos" – beslenme) ve bu beslenme şekline **heterotrof beslenme** adı verilir. Bu gruba bakteriler, mantarlar, az sayıda bitki, hayvanlar ve insanlar dahildir.

Heterotrof organizmalar, tükettikleri besin türüne göre şu şekilde ayrılır:



- **Otoburlar**(herbivorlar) -Bitkisel kökenli besinleri tüketirler. Örnekler: geyik, zebra, at, koyun, tavşan vb.



- **Etoburlar** (karnivorlar) – Hayvansal kökenli besinleri tüketirler. Örnekler: örümcek, tilki, kaplan, sansar, baykuş vb. Bu canlılar genellikle yırtıcıdır (predatör).



- **Hepçiller** (omnivorlar) - Hem bitkisel hem hayvansal kökenli besinleri tüketirler. Örnekler: insan, sincap, karga, yengeç, ayı, vb.



- **Saprofitler** – Canlı organizmaların artıklarını veya ölü kalıntılarını tüketirler. Saprofitlere örnek olarak bazı mantarlar ve bakteriler verilebilir. Bu organizmalara aynı zamanda ayrıştırıcılar da denir.



- **Parazitler** – Besinlerini canlı bir organizmadan (konak) alırlar ve ona zarar verirler. Parazitler arasında: bazı tek hücreli organizmalar (protozoalar), parazit mantarlar, parazit solucanlar ve parazitik bitkiler yer alır.

Hayvanlarda besin, sindirim sistemi içinde işlenir ve daha küçük parçalara ayrılır. Bu şekilde her hücreye ulaştırılabilecek hale gelir. En karmaşık sindirim sistemine omurgalılar sahiptir. Bu sistem, mekanik ve kimyasal sindirimin gerçekleştiği organlardan oluşur.



Farklı organizmalarda sindirim sisteminin farklı yapısı (yeşil renkle gösterilmiştir)

Etkinlik – Beslenme Şekline Göre Sınıflandırma

Seçtiğin organizmaları, beslenme biçimi ve tükettikleri besin türüne göre bir tabloya yerleştirerek grupla.

Bilimsel Düşün

Canlı organizmalar, yaşam ortamlarında beslenme yoluyla birbirine bağlıdır. Bu ilişki en iyi besin zincirleri ile gösterilir. Peki, üreticiler (bitkiler, algler vb.) yok olursa ne olurdu?

Bilgini Kontrol Et

1. Hangi organizmalara ototrof (özbeslekli), hangilerine heterotrof (dışbeslekli) denir?
2. Ototrof organizmalar besinlerini nasıl üretir?
3. Fotosentez sürecini kısaca açıkla.
4. Bitkilerde besin üretiminde güneş enerjisinin rolü nedir?
5. Fotosentez sonucunda hangi maddeler elde edilir?
6. Hayvanlar, tükettikleri besin türüne göre nasıl gruplandırılır?
7. Neden beslenme ve solunum birbirine bağlı iki süreçtir?

Araştır

Saprofitler, doğanın "temizleyicileri" olarak adlandırılan canlılardır. Hangi organizmaların bu gruba dahil olduğunu ve neden bu ismi aldıklarını araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Raflezya, bir tür asma bitkisi üzerinde parazit olarak yaşayan bir bitkidir. Yaprakları yoktur; besin maddelerini konak bitkiden alır. Raflezya, 1 metre çapında dünyanın en büyük çiçeğine sahip bitki olarak Guinness Rekorlar Kitabı'na geçmiştir. Çiçeği büyük ve güzel görünmesine rağmen, çürümüş et kokusu yayar. Bu kötü koku, tozlaşma işlemi için sinekleri cezbetmek amacıyla yayılır.



2.8 Boşaltım

Kavramlar – boşaltım, atılım, böbrekler

Derse Hazırlık

Yarım çay kaşığı toprak ya da kum karıştırılmış bir bardak su hazırla. Bu sıvı, içinde atık maddeler bulunan "kirli kanı" temsil edecek. Bir huniye filtre kağıdı yerleştir ve altına boş bir kap (erlen Mayer) koy. "Kirli kanı" yavaşça huninin içine dök.

Filtre kağıdının işlevi nedir?

Boş erlen Mayer kabına ne süzülür?

Filtre kağıdı yırtılırsa ne olur?



Boşaltım (atılım), organizmadan zararlı, atık ve gereksiz maddelerin dış ortama atılmasıdır.

Hayvanlar dış ortama sıvı, katı ve gaz halindeki maddeleri atarlar. Bu iş için özel organlar ya da hücresel yapılar bulunur. Tek hücreli organizmalarda atık maddeler doğrudan hücre zarı yoluyla dışarı atılır.

Daha basit yapılı hayvanlar, örneğin yassı solucanlar ve salyangozlar, gerçek böbreklere sahip değildir. Bu canlılarda böbreğe benzer işlev gören boru biçimli yapılar bulunur; bunlara nefridyum denir ve görevleri gereksiz maddeleri vücuttan uzaklaştırmaktır. Örümcekler ve böceklerde boşaltım organları ince borulardan oluşur; bunlara Malpighi tüpleri denir. Bu tüpler atık maddeleri önce bağırsağa aktarır; maddeler daha sonra dışkıyla birlikte vücuttan atılır.



Basit yapılı hayvanlarda boru biçimli boşaltım sistemi – planaryada nefridiyumlar, böcekte Malpighi tüpleri

Daha karmaşık yapılı hayvanlarda boşaltım sistemi; **böbrekler,** üreterler (idrar kanalları), idrar kesesi ve idrar kanalcığından oluşur. Kertenkeleler ve yılanlar gibi sürüngenler, suyun az bulunduğu ortamlarda yaşadıkları için yoğunlaştırılmış idrar üretirler. Kuşlar ise kanı böbreklerinde süzer, ancak idrar kesesine sahip değildirler. Kurbağalar, sürüngenler ve kuşlar, boşaltım ve sindirim sisteminden gelen maddeleri vücut dışına atmak için ortak bir açıklık kullanırlar; bu açıklığa kloaka denir.

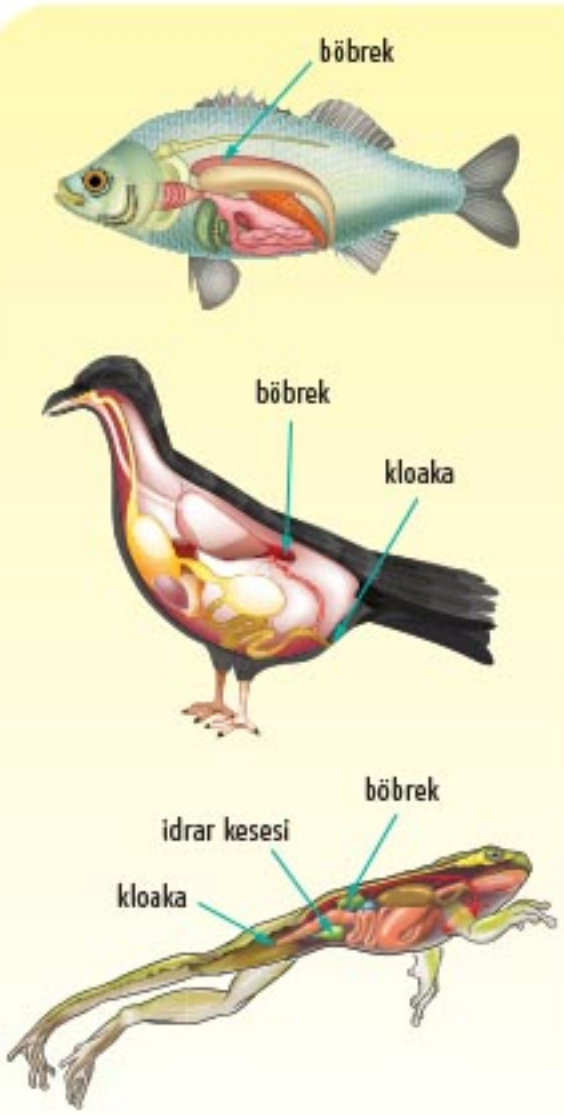
Memeliler, boşaltım için en karmaşık sisteme sahiptir. Bu sistemde böbrekler yer alır ve atık maddeler organizmadan idrar şeklinde uzaklaştırılır. Böbrekler, karmaşık süreçler sonucunda oluşan zararlı maddeleri süzerek kanı temizleyen birer filtre görevi görür. Ayrıca kanda tuz dengesinin korunmasında ve vücuttaki su dengesinin sağlanmasında da önemli rol oynarlar.

Boşaltım sürecine ayrıca deri, akciğerler ve sindirim sistemi de katılır. Deri, tuz ve suyu ter yoluyla dışarı atar. Akciğerler ise su buharı ve karbondioksitin atılmasında önemli rol oynar.

Sindirim sistemi yoluyla gereksiz maddeler dışkı şeklinde vücuttan dışarı atılır.

Bitkilerde boşaltım

Bitkiler, gaz halindeki maddeleri (karbondioksit ve su buharı) yaprak yüzeyindeki stomalar yoluyla dışarı atar. Çiçeklerdeki salgı bezleri hoş kokulu maddeler salgılar. Bitkinin diğer bölümleri ise reçine, yağ vb. maddeleri salgılar. Birçok atık madde, kabuğun zamanla dökülmesi ya da yaprakların, çiçeklerin, meyvelerin ve tohumların dökülmesi yoluyla bitkiden uzaklaştırılır.



Balıklar, kuşlar ve amfibilerde karmaşık boşaltım sistemi



Gazların yapraklardaki stomalar yoluyla atılması



Suyun damlalar halinde atılması (gutasyon)



İnsan tarafından açılan yarıklardan kauçuk sütü salgılanması



Ağaç kabuğundan reçine salgılanması

Etkinlik

Bir büyüteçle cildindeki gözenekleri gözlemle, bir çiçeği kokla, bitkinin bir kısmını plastik bir poşetle bağla. Gözlemlerin sonucunda ne fark ettiğini arkadaşlarınla tartış.



Bilimsel Düşün

Kuşlarda boşaltım sistemi böbrekler, üreterler (idrar kanalları) ve idrarın atılması için özel bir açıklıktan oluşur. Peki, kuşlarda neden idrar kesesi yoktur?



Bilgini Kontrol Et

1. Boşaltım nasıl bir süreçtir?
2. Tek hücreli organizmalar atık maddeleri nasıl dışarı atar?
3. Böbreklerin görevi nedir?
4. İdrar neyi ifade eder?
5. Gereksiz maddeler örümceklerde, kuşlarda ve bitkilerde nasıl atılır?

Araştır

İnsanda idrarın bileşimi hakkında araştırma yap. Verilerini arkadaşlarınınkilerle karşılaştır.

Eğlenceli Biyoloji

Develer, uzun süre susuz yaşayabilir. Böbrekleri, yoğun bir şurup kıvamında oldukça konsantre idrar üretir ve suyun vücuttan atılmasını önler. Bu özellik, çölün zorlu koşullarına dayanabilmelerini sağlar. Suya ulaştıklarında ise 10–15 dakika içinde 200 litreye kadar su içebilirler.

2.9 Duyarlılık

Kavramlar – duyarlılık, uyarı, reseptörler, duyular

Derse Hazırlık

Bildiğin duyuları sırala. Bir duyun eksik olsaydı, bir günün nasıl geçerdi, hayal et. Duyular günlük yaşamımız için ne kadar önemlidir? Duyular, çevremizle bağlantı kurmamıza nasıl yardımcı olur?

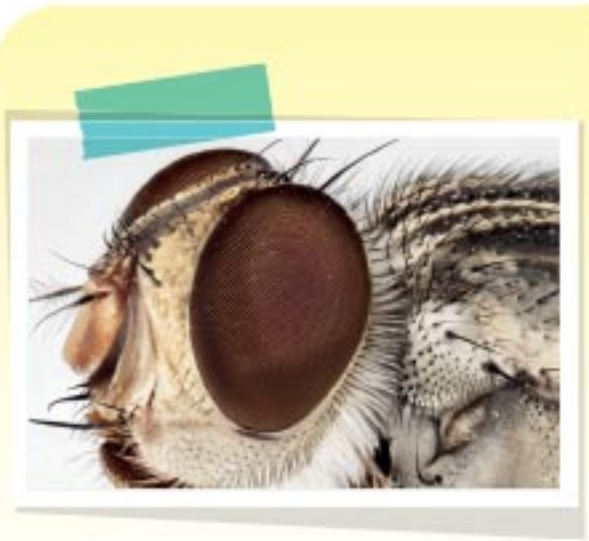
Canlı organizmalarda çevrelerinde olup biten her şeyi algılama ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bitkiler ve hayvanlar, çevre koşullarındaki değişimlere karşı duyarlıdır ve bu değişimlere uygun şekilde tepki verirler. **Duyarlılık**, canlı organizmaların çevredeki değişiklikleri algılama (hissetme) yeteneğidir. Canlıların aldığı bilgiler, **uyarılar** olarak adlandırılır. Uyarıları algılama yeteneği; organizmaların çevrede yön bulmalarını, uyum sağlamalarını, beslenmelerini, üremelerini ve genel olarak hayatta kalmalarını belirler. Uyarılar iç veya dış çevreden gelebilir.

Bu uyarılar, **reseptör** adı verilen özelleşmiş duyu hücreleri aracılığıyla algılanır.Reseptörler ışık, ses ve kimyasal uyarılara tepki verebilir. Deri üzerinde sıcaklık, ağrı, basınç ve dokunmaya duyarlı reseptörler bulunur.

Hayvanlarda Duyarlılık

İnsan ve diğer canlıların yaşamı çevreden bağımsız düşünülemez. Daha basit yapılı hayvanlarda uyarılar, özel hücreler aracılığıyla algılanır. Daha gelişmiş hayvanlarda ve insanda, evrimsel süreçte duyuları algılayan özel organlar gelişmiştir. Bu organlar, beyne bilgi gönderir ve beyin bir tepki komutu verir. Bu özel yapılar duyu organları, yani **duyulardır**. Memelilerdeki duyu organları gözler, kulaklar, burun ve dildir.

Görme duyusu, ışık uyarılarına tepki verir. Bu tepki, fotoreseptör adı verilen özel ışık reseptörleri aracılığıyla gerçekleşir. Tek hücreli organizmalarda bile (örneğin öglena) fotoreseptörlerin bir araya gelerek oluşturduğu göz benzeri yapıya rastlanır; bu yapı göz noktası olarak adlandırılır. Bazı deniz ve okyanus derinliklerinde yaşayan hayvanlarda (örneğin balıklar ve kalamarlar), av çekmek, eş bulmak, yırtıcılardan korunmak veya birbirleriyle iletişim kurmak amacıyla biyolüminesans gelişmiştir. Böcekler, ışık uyarılarını bileşik gözleriyle algılar. Arılar, insan gözüyle görülmeyen çiçek desenlerini fark etmelerine yardımcı olan morötesi ışığı görebilir. Yırtıcı kuşlar (doğan, şahin, kartal vb.) keskin bir görüşe sahiptir ve yüksekten yerdeki küçük avı fark edebilirler. Karidesler ve peygamberdeveleri, hayvanlar aleminin en gelişmiş görme yetisine sahiptir; ultraviyole, kızılötesi ve polarize ışığı görebilirler. Bu canlılar, insanların üç tane olan fotoreseptör tipine karşılık 16 farklı fotoreseptör tipine sahiptir.



Sineklerde bileşik gözler

Hayvanlar kimyasal uyarıcılara karşı da duyarlıdır. Böceklerde, koku ve tat alma reseptörleri

antenlerde, ağız çevresinde ve bacaklarda kılsı yapılar şeklinde yerleşmiştir. Karıncalar ve arılar, yiyecek arayışında iletişim kurmak ve koordinasyon sağlamak, ayrıca düşmanlardan korunmak amacıyla kimyasal maddeler salgılarlar. Köpekbalıkları milyonlarca litre su içinde bir damla kanı hissedebilir. Köpekler çok güçlü bir koku alma duyusuna sahiptir; bu nedenle insanlardaki hastalıkları tespit edebilirler ve vücuttaki kimyasal değişimleri algılama yeteneklerini gösterirler.

Pek çok hayvan, tehlikeyi fark etmek, avı bulmak veya birbirleriyle iletişim kurmak için işitme duyusuna güvenir. Yarasa ve yunuslar, ses kullanarak "görmelerini" sağlayan ekolokasyon yeteneğine sahiptir. Bunu, yüksek frekansta sesler yayarak ve bu seslerin bir engele çarpıp geri dönen yankılarını algılayarak gerçekleştirirler.



Mekanda yön bulmak için ekolokasyon kullanımı

Pek çok hayvan çevrelerindeki titreşimlere karşı hassastır. Balıklar, su basıncındaki değişiklikleri algılamalarına yardımcı olan yan çizgiye sahiptir; bu, onların hareket etmelerine ve tehlikelerden kaçmalarına yardımcı olur. Örümcekler ise ağlarındaki en küçük titreşimleri bile hissedebilir, bu da avın nerede yakalandığını anlamalarını sağlar.

Pek çok hayvan, insanlarda bulunmayan ve yaşadıkları çevreye daha iyi uyum sağlamalarını sağlayan özel reseptörlere sahiptir. Yılanlar, avlarını karanlıkta bile daha kolay bulabilmelerini sağlayan, kızılötesi ışınlara duyarlı özel çukur organlara sahiptir. Güvercinler ve göçmen kuşlar gibi bazı hayvanlar, Dünya'nın manyetik alanını kullanarak yönlerini bulur. Bu şekilde uzun mesafeleri kat edebilir ve yaşam alanlarına geri dönebilirler. Köpekbalıkları, başlarının üzerinde kümeler halinde bulunan ve elektriksel uyarıları algılayan Lorenzini ampulleri adı verilen reseptörlere sahiptir. Elektrikli yılanbalıkları ise, avlarını daha kolay algılamak için suda elektriksel alan oluştururlar.

Bazı türler (kurbağalar, midyeler, su böcekleri vb.) çevre kirliliğine karşı son derece hassastır. Bu tür hayvanlara çevresel göstergeler (biyogöstergeler) denir.


Köpekbalığında Lorenzini ampullaları


Elektrikli yılanbalığı

Bitkilerde Duyarlılık

Bitkiler de çevreden gelen uyarıcılara tepki verirler, ancak bu tepki hayvanlardan farklı bir şekilde gerçekleşir. Onlar özel duyu organlarına sahip değildirler; bunun yerine, uyarıcılara vücudun bazı bölümlerinin yavaş büyümesiyle, uyarıya doğru ya da ters yönde cevap verirler. Bu tür hareketleri bitkilerin hareketleri konusunu işlerken de belirtmiştik.

Bitkiler güneşe yönelir, topraktaki suya doğru büyür, dokunuşa, mekanik zararlara ve Dünya'nın yerçekimi kuvvetine karşı da duyarlıdırlar.



Mimoza yaprakları, uyarılma durumunda - dokunma ile toplanır



Ayçiçeği çiçekleri, güneşe doğru döner



Gravitasyonun etkisiyle ve tohum ekildiği şekilde, kök aşağıya doğru, sap ise yukarıya doğru büyür



Bitkinin ışığa doğru yönlendirilmiş büyümesi



Bilimsel Düşün

Duyularda bulunan reseptörler, alınan uyarıları sinir impulslarına dönüştürür. Uyarı ile ne olur? Neden her duyu organı beyinle bağlantılıdır?

Aktivite – Bitkilerin ışığa duyarlılığı

Gerekli malzemeler: Karton kutu, kapak, yapıştırıcı, maket bıçağı

Karton kutunun üst kısmında 3 cm çapında bir delik açın. Kutunun içine 2-3 karton parçasından yapılmış bölmeler yapıştırın. Kutunun içine büyümüş bir bitki saksısı yerleştirin ve kutunun kapağını ön taraftan kapatın. Bitki, yalnızca açtığınız delikten ışık alacak şekilde yerleştirilmelidir. Bitkiyi kutuda 20 gün süreyle bırakın, ara sıra sulayarak, bitkiyi kutudan çıkarmadan gözlem yapın. Deneyin sonunda ne gözlemlenebilir?



Bilgini Kontrol Et

1. *Hassasiyet – Uyarıcı – Reseptör* terimleri arasındaki farkı yapınız!
2. Euglena ışığa nasıl tepki verir?
3. Duyu organları nedir?
4. Şu uyarıcılara karşı hassasiyet örnekleri veriniz:
   a) Bitkilerin ışığa, dokunuşa, yer çekimine, suya ve kirliliğe karşı hassasiyetleri,
   b) Hayvanların ışığa, sese, kokuya, tattan, dokunmaya vb. hassasiyetleri.
5. Bitkiler çevreden hangi uyarıcılara tepki verebilir?

Araştır

Hayvanlardaki ekolokasyon, yer manyetik alanı, balıklardaki yan hat gibi özel reseptörler hakkında araştırma yapınız.

Eğlenceli Biyoloji

- Bizim duyularımız dışsal ve içsel olabilir. Dışsal olanlar bizi vücudumuzun dışındaki olaylara duyarlı kılar (görme, işitme, koku alma vb). İçsel duyular ise vücudumuzdaki değişiklikleri anlamamıza yardımcı olur - açlık, susuzluk, acı ve yorgunluk gibi.
- Bitkiler birbiriyle "konuşabilir". Bazı bitkiler, zararlılar tarafından saldırıya uğradıklarında kimyasal sinyaller yayarak, yakınlardaki diğer bitkileri savunma mekanizmalarını aktive etmeleri için uyarır.
- Polonya'nın Poznan şehrinden bilim insanları, su kirliliği konusunda midyelerin duyarlılığını kullanarak "akıllı" bir biyomonitoring sistemi oluşturdu. Bu biyolojik sistem, üzerlerinde sensörler bulunan sekiz midye kullanarak, bir bilgisayar ağına bağlanmış ve bu ağ, şehirdeki su teminini kontrol ediyor. Su kirliliği olmadığında midyeler açılır ve su serbestçe akar. Su kalitesi düştüğünde ise midyeler kapanır ve su temini kesilir.

2.10 Üreme

Terimler – Üreme, Eşeysiz Üreme, Eşeyli Üreme

Derse Hazırlık

Bu iki resim arasındaki fark nedir? Neden bir resimde çok sayıda bitki ve hayvan var? Yeni organizmalar nasıl oluştu? Canlı organizmalar üreyemezse ne olur, bir düşün?



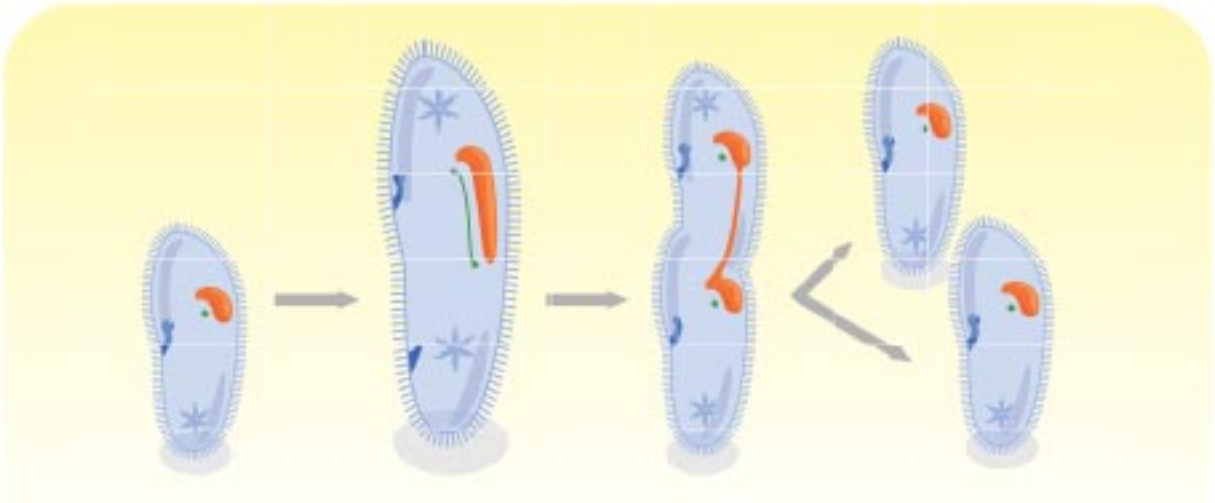
Üreme, canlı organizmalar için temel biyolojik özelliklerden biridir. **Üreme**, türün devamını sağlamak amacıyla yeni yavruların elde edilmesi sürecidir. Bitkilerde ve hayvanlarda iki ana üreme şekli vardır – eşeysiz ve eşeyli üreme. Bazı organizmalar, belirli koşullarda eşeysiz, diğer koşullarda ise eşeyli üreyebilme yeteneğine sahiptir.

Eşeysiz Üreme

Eşeysiz üremede yalnızca bir organizma – ebeveyn – yer alır ve döllenme yoktur. Elde edilen yavrular, ebeveynle genetik olarak özdeştir (onun klonlarıdır) ve morfolojik (dışsal) özellikleriyle ebeveyninden farklılık göstermezler. Eşeysiz üremenin avantajı, kısa bir sürede çok sayıda yavru üretebilme imkanı sağlamasıdır. Dezavantajı ise, bireyler arasında farklılıkların (varyasyonların) olmamasıdır. Çünkü tüm organizmalar aynıdır, çevresel değişikliklere karşı tür olarak uyumları azalır.

Eşeysiz üremenin birkaç türü vardır – basit bölünme, tomurcuklanma, parçalanma, spor oluşumu ve vejetatif üreme.

Çoğu tek hücreli organizma, basit bölünme ile ürer. Bu süreçte, hücre iki neredeyse eşit parçaya bölünür ve her parçadan yeni bir organizma gelişir. Parçalanma, eşeysiz üremenin bir türüdür; bu

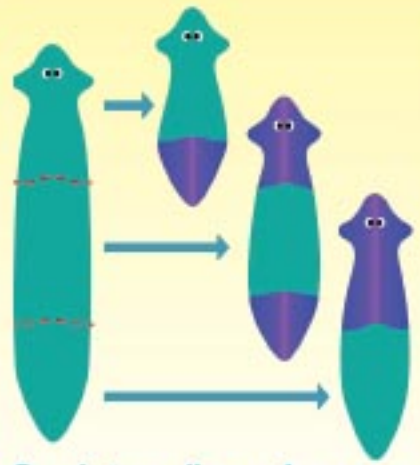


Eşeysiz üreme ile basit bölünme – Paramecium'da

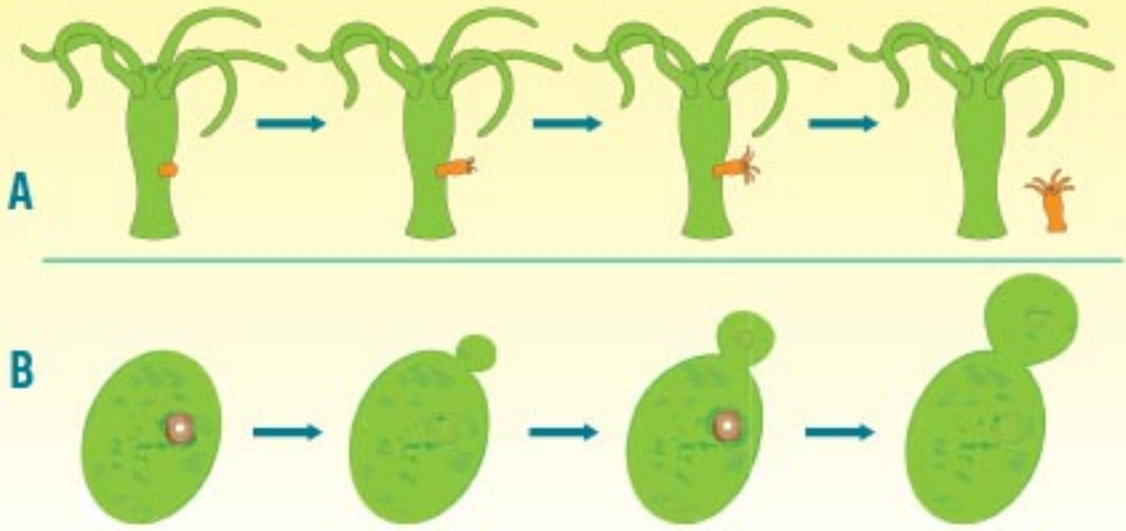
süreçte organizma iki ya da daha fazla parçaya ayrılır ve her parça yeni, tamamen özdeş bir birey haline gelir. Bu üreme şekli, yüksek rejenerasyon yeteneğine sahip basit organizmalar arasında yaygındır; örnekler arasında deniz yıldızları, planarya, süngerler ve bazı algler bulunur.

Tomurcuklanma ile üreme, ebeveynin vücudunda küçük bir çıkıntının oluşmasını ifade eder; bu çıkıntı büyüdükten sonra ayrılır ve yeni bir birey olarak gelişir. Bu tür üremenin örnekleri arasında hidralar (küçük tatlı su organizmaları) ve mayalar yer alır. Süngerlerde ise yeni bireyler ebeveyninden ayrılmaz ve koloniler oluştururlar.

Mantarlar, örneğin küfler ve mantarlar, sporlar oluşturarak ürerler. Bu sporlar yayılır ve yeni bireyler olarak büyürler.



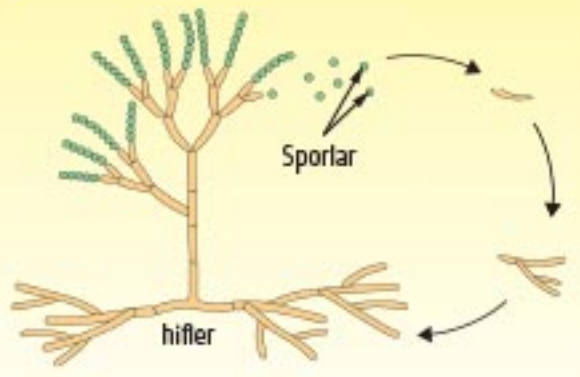
Eşeysiz üreme ile parçalanma ve rejenerasyon – Planarya solucanında



Tomurcuklanma yoluyla çok hücreli bir organizmada eşeysiz çoğalma – hidra (A) ve tek hücreli bir organizmada – bira mayası (B)

Vejetatif üreme, bitkiler için karakteristiktir. Bu süreçte bitkinin vejetatif organlarından (kök, gövde veya yaprak) yeni, ebeveynle özdeş bitkiler büyür.

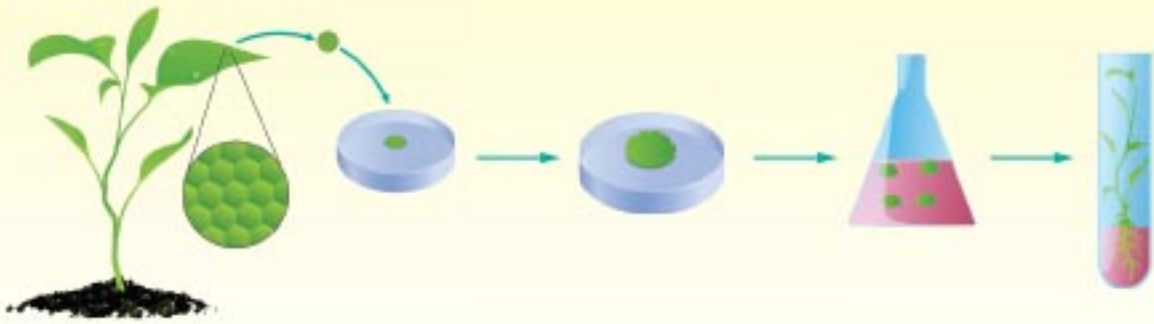
Vejetatif üreme, yumrularla (patates), soğanlarla (soğan, sarımsak), kesilen bitki parçalarıyla (sardalya), stolonlarla (çilek), rizomlarla (zambak) veya doku kültürü ile (in vitro) olabilir.



Eşeysiz üreme ile sporlar – Mantar (penisilin) üremesi



Vejetatif üreme örnekleri bitkilerde (yumru, soğan, stolonlar, kesilen bitki parçaları, rizomlar)



Doku kültürü ile üreme – Bitkinin bir parçası, besin ortamına yerleştirilir ve steril koşullarda, zamanla tam olarak yeni bir organizmaya, ebeveynin klonuna dönüşür.

Eşeyli Üreme

Eşeyli üreme, iki ebeveynin (erkek ve dişi) genetik materyallerinin birleşmesiyle, genetik olarak benzersiz yavruların oluşmasıdır. Yani, eşeyli üremenin temel özellikleri, eşeyli hücrelerin (gametler olarak da bilinir) oluşturulması, bunların birleşmesi (döllenme) ve yavrunun genetik çeşitliliğidir.

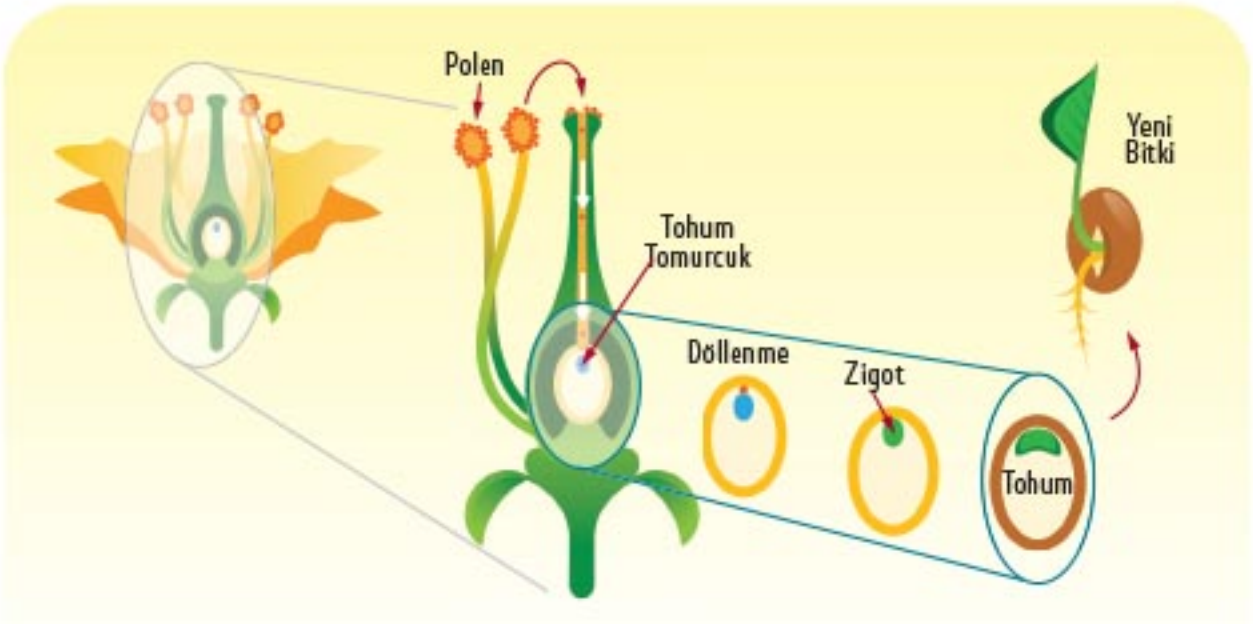
Erkek üreme hücreleri erkek üreme bezlerinde, dişi üreme hücreleri ise dişi üreme bezlerinde oluşur. Erkek ve dişi üreme hücresinin birleşmesiyle zigot meydana gelir.

Döllenme, dışsal olabilir, eğer erkek ve dişi eşey hücreleri dış ortamda birleşirse; ya da içsel olabilir, eğer döllenme dişi organizmanın üreme sisteminde gerçekleşirse.

İki ebeveynden gelen genetik materyalin birleşmesi nedeniyle yavrular farklı bir genetik yapıya sahip olur, bu da türün çevreye uyum sağlaması ve evrimleşmesi için katkı sağlar.

Çiçekli bitkiler eşeyli üremeyi, üreme organları olan çiçek, meyve ve tohum yardımıyla gerçekleştirir. Erkek eşey hücreleri, çiçeklerin stamens (erkek organları) içindeki polen tanelerinde bulunur. Dişi eşey hücreleri ise çiçeğin pistilindeki tohum tomurcuklarında bulunur. Polen, döllenme ile pistile taşınır. Polen taneleri, dişi eşey hücresine ulaşmak için bir tüp oluşturur ve bu tüp, erkek eşey hücresini taşıyarak dişi hücresini döller. Bu birleşme ile meyve ve tohum oluşur, bu tohumdan yeni bir bitki yetişebilir.

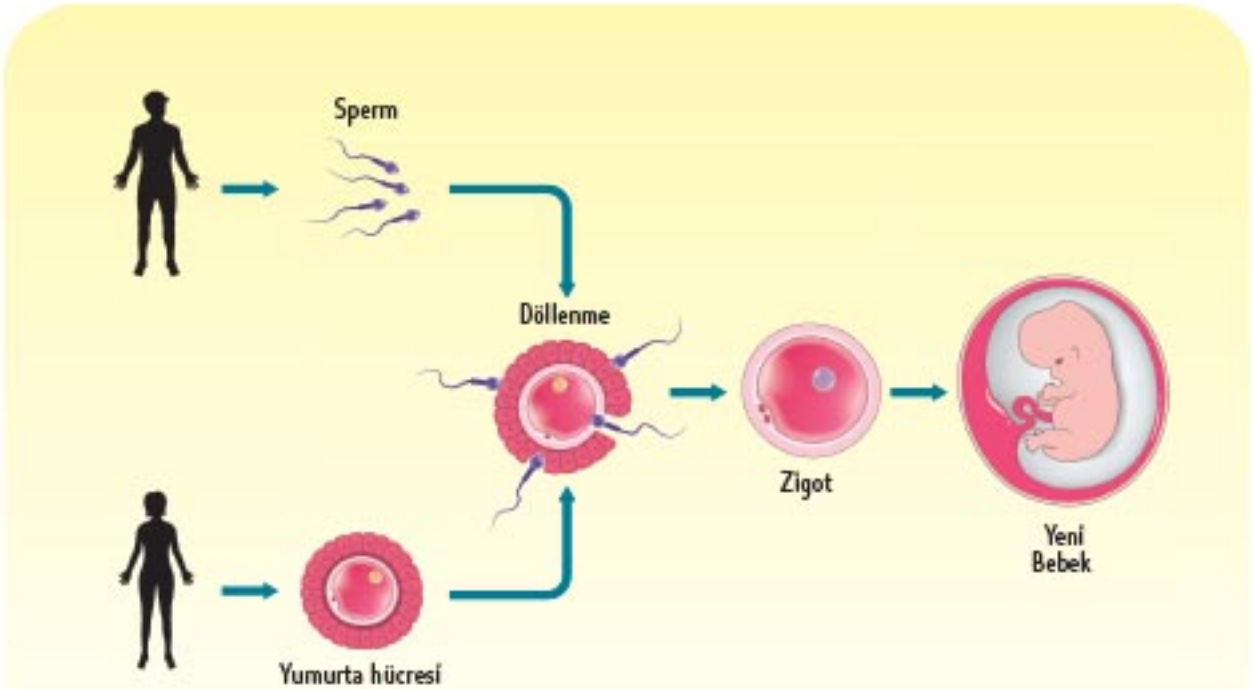
Bazı algler ve mantarlar, özel eşeyli hücrelerin birleşmesiyle eşeyli üreme yapma yeteneğine sahiptir.



Çiçekli Bitkilerde Eşeyli Üreme

Eşeyli üreme hayvanlarda dış döllenme (süngerler, mercanlar, bazı balıklar ve amfibiler) ve iç döllenme (bazı örümcekler, böcekler, sürüngenler, kuşlar, bazı balıklar ve ve memeliler) şeklinde olabilir. Bazı hayvanlar yumurtlayarak ürerken, diğerleri canlı yavrular doğurur.

İnsan eşeyli üreme ile, iç döllenme yoluyla ürer. Bunun için, evrimsel süreçte üreme organları olarak bilinen özel organlar gelişmiştir.



Eşeyli Üreme İnsanlarda: Döllenme, zigotun oluşumu ve bunun sonucunda embriyonun gelişmesi, daha sonra ise yeni bebek oluşumu.

Aktivite – Canlı Organizmalarda Üreme

Öğretmenden, farklı organizmaların bulunduğu kartlar alacaksınız: bakteriler, ameba, tavşan, balık, kurbağa, arı, yılan, hidra, ayçiçeği. "Eşeysiz Üreme" ve "Eşeyli Üreme" başlıklı iki sütunlu bir tabloya, aldığınız organizmaları üreme yöntemlerine göre yerleştirin. Seçiminiz hakkında sınıf arkadaşlarınızla tartışın.



Bilimsel Düşün

Bakteriler uygun koşullarda her 10-20 dakikada bir ürer. Bazı fare türleri her 3-4 haftada bir ürerken, filler 4-5 yılda bir üremektedir. Bu üreme şekillerinin avantajları ve dezavantajları nelerdir? Bu durum organizmaların hayatta kalmasını nasıl etkiler?



Bilgini Kontrol Et

1. Eşeyli üreme ile eşeysiz üreme arasındaki ana fark nedir?
2. Eşeysiz üremenin en yaygın yöntemleri nelerdir?
3. Eşeysiz üremenin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
4. Hayvanlarda iç döllenme ile dış döllenme nasıl farklıdır?
5. Çiçekli bitkilerde eşey hücreleri nerelerde bulunur?
6. Döllenmiş yumurta hücresine ne denir ve ondan ne gelişir?
7. Çiçekli bitkilerde üreme organları nelerdir?

Araştır

Bir hayvan ya da bitki seçin ve o organizmanın neden bu şekilde üreme yöntemine sahip olduğunu açıklayın. Bu durum, o organizmanın hayatta kalmasını nasıl etkiler?

Eğlenceli Biyoloji

Kuzey beyaz gergedanı, boynuzları için yasa dışı avlanma nedeniyle nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bugün, bu gergedan türü fonksiyonel olarak nesli tükenmiş durumdadır çünkü sadece iki dişi, anne ve kız (Najin ve Fatu) kalmıştır ve doğal üreme için bir imkan yoktur. Neslinin tükenmesini engellemek için bilim insanları, bu nadir kuzey gergedanından yeni embriyolar yapmaya çalışmaktadır.



2.11 Canlı Organizmalarda Büyüme ve Gelişim

Terimler – Büyüme, Gelişim, Yaşam Döngüsü

Derse Hazırlık

Bir evcil hayvanınız var mı? Zaman içinde onun boyunda ve kilosunda değişiklikler fark ediyor musunuz? Neden böyle olur?

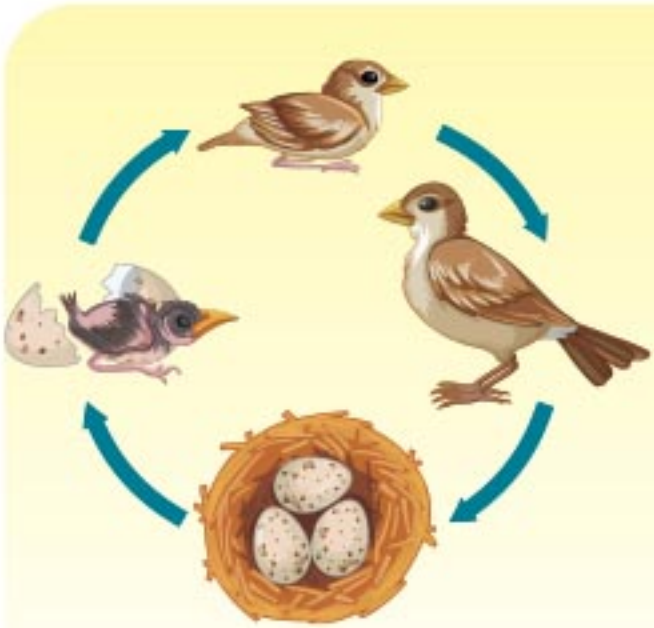
Büyüme, vücudun boy, genişlik, uzunluk ve kütlesindeki artışı ifade eder. Büyüme, hücre sayısının ve/veya hücrelerin boyutunun artmasını içerir. Bazı organizmalar hayatlarının belirli bir dönemine kadar büyürken, diğerleri hayatları boyunca büyümeye devam eder.

Hayvanların yavruları büyür ve ebeveynlerinin boyutlarına ulaşır. Bitkiler ise büyüdükçe boylarını, kütlelerini artırır ve dallanırlar.

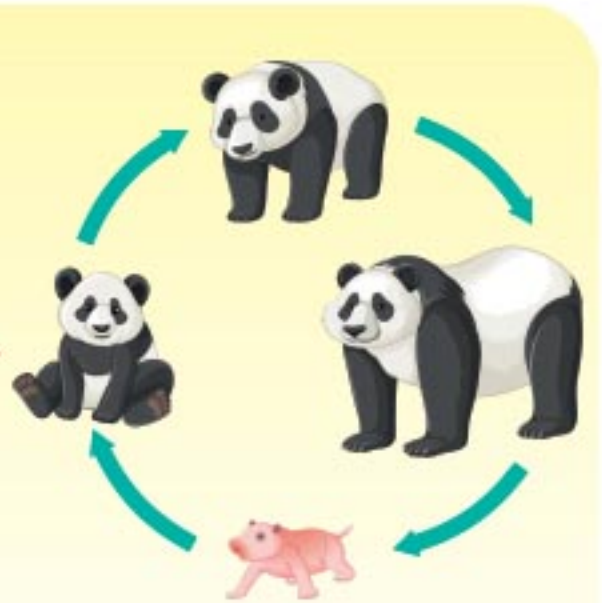
Gelişim, organizmanın doğumdan ölümüne kadar gerçekleşen tüm biyolojik değişimleri kapsar. Bu, vücudun belirli bölümlerinin şekil almasını ve ebeveynlerine benzerlik kazanmasını ifade eder. Bazı hayvanlar yumurta yoluyla gelişir (böcekler, balıklar, amfibiler, sürüngenler ve kuşlar), bazıları ise anne karnında gelişir (çoğu memeli ve insan).

Gelişim doğrudan ve dolaylı olabilir.

Doğrudan gelişimde, yavrular doğduklarında ebeveynlerine benzerler. Bu durum sürüngenler, kuşlar ve memelilerde ister yumurtadan çıksınlar ister canlı doğmuş olsunlar geçerlidir.



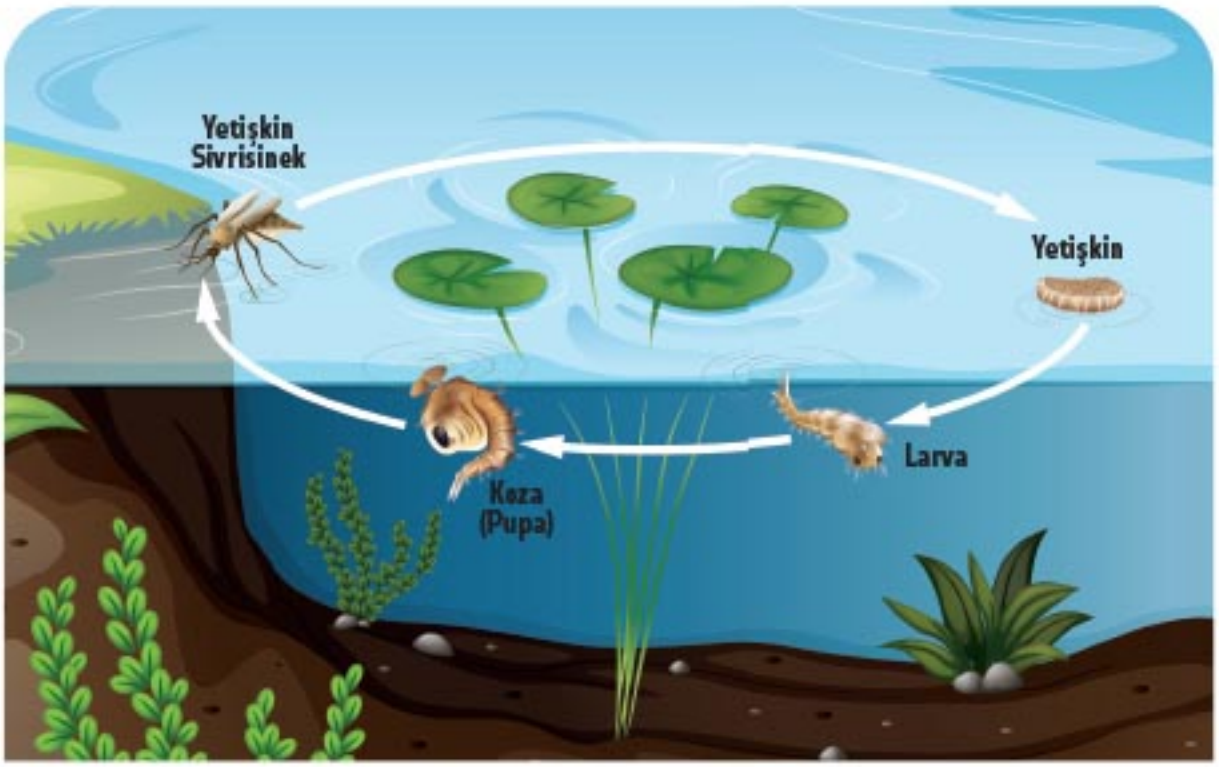
Doğrudan Gelişim – Kuşların Yumurtadan Gelişimi



Doğrudan Gelişim – Memeli (Panda) Canlı Yavru Doğurur

Dolaylı gelişimde, yavrular başlangıçta yetişkinlere benzemez. Onlar önemli bir dönüşüm (metamorfoz) geçirirler ve dört yaşam aşamasından geçerler: yumurta, larva, pupa (veya koza) ve yetişkin birey. Bu süreç birçok böcekte görülür. Kurbağalarda metamorfoz, yumurta, solucan başı (kurbağa larvası), kuyruklu genç kurbağa ve kuyruksuz yetişkin kurbağa aşamalarından geçer. Dolaylı gelişim, yavrular ve yetişkinler arasındaki rekabeti azaltmak gibi birkaç avantaj sunar, çünkü larvalar ve yetişkinler farklı ekolojik koşullarda yaşarlar.

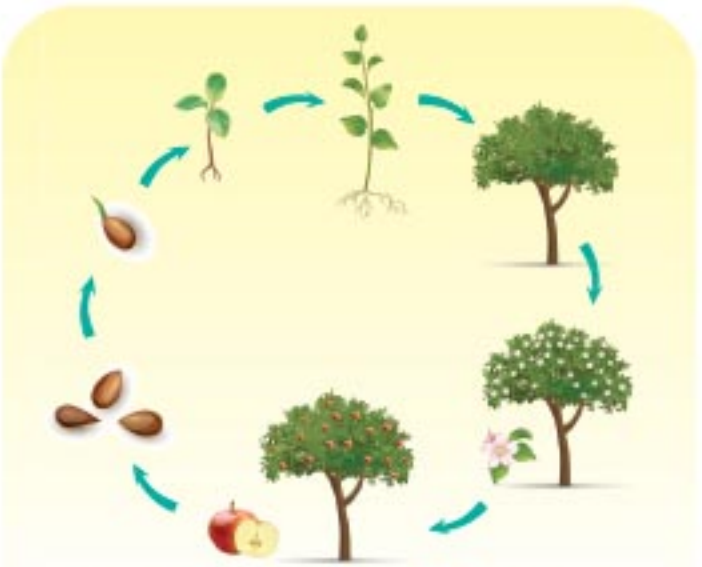
Metamorfoz geçiren böcekler arasında iyi bilinen örnekler, kelebekler, sinekler ve sivrisineklerdir.



Sivrisineğin Dolaylı Gelişimi: Yetişkin birey karada yaşar, ancak yumurtalar ve larvalar su ortamında bulunur.

Tüm canlı organizmaların oluşumlarından ölümlerine kadar geçen süreç, **yaşam döngüsü** olarak adlandırılır. Bitkilerde yaşam döngüsü tohumla başlar ve yetişkin bitki ile sona erer. Büyüme ve gelişim bazı bitkilerde kısa sürerken, diğerlerinde yüzlerce yıl sürebilir. Bazı bitkiler ise tüm hayatları boyunca büyürler.

Yaşlılık, organizmadaki tüm fonksiyonların genel olarak azalmasıyla karakterize edilen yaşam döngüsünün bir dönemidir. Hayat fonksiyonları durduğunda, organizma ölür. Yaşam döngüsü ölümle sona erer.



Çiçekli Bitkilerde Yaşam Döngüsü – Elma Ağacı

Aktivite – Yaşam Döngüleri

Öğretmenden, bitkiler, hayvanlar ve insanlar arasındaki yaşam döngülerine ait kartlar alacaksınız. Bu kartları gelişim aşamalarına göre doğru bir şekilde sıralayın ve ardından verilen organizmaların yaşam döngüsündeki farklı aşamalar hakkında tartışın.



Bilimsel Düşün

Küçük bir civciv, en iyi şekilde 37-38 derece sıcaklıkta, 21 günlük bir süre boyunca yumurtada gelişir. Sıcaklık değişikliği ve inkübasyon süresinin uzunluğu, civcivin gelişimini nasıl etkileyebilir?

Bilgini Kontrol Et

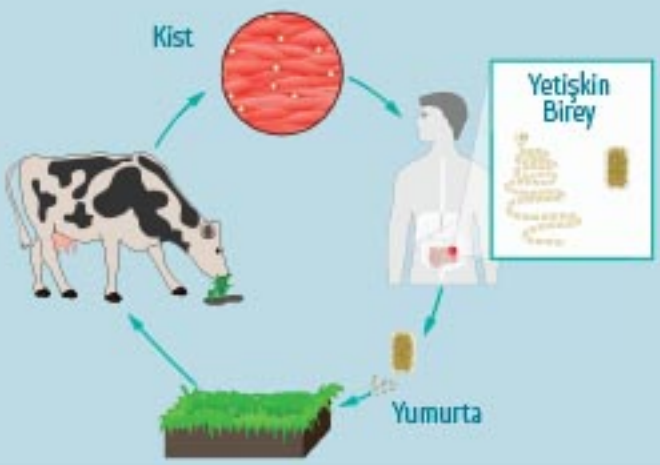
1. Organizmanın büyürken ne olur?
2. Büyüme ve gelişim terimlerini mikrop kapmış.
3. Organizmalardaki gelişimi nasıl açıklarsınız?
4. Doğrudan gelişim nedir, dolaylı gelişim nedir?
5. At, insan ve ayçiçeği yaşam döngülerini karşılaştırınız!

Araştır

Mısır, buğday, fasulye veya mercimek tohumları ekin ve büyüme ve gelişim süreçlerinde meydana gelen değişiklikleri gözlemleyin. Gözlemlerinizi defterinize yazın.

Eğlenceli Biyoloji

Parazit olarak yaşayan organizmaların karmaşık yaşam döngüleri vardır. Bazı parazitler birden fazla konağa yerleşebilir. Bu, sığır tenyasının yaşam döngüsünde de böyledir. Bu yaşam döngüsü üç aşamadan oluşur: yumurta, larva ve yetişkin birey. Yaşam döngüsü, yumurtaların enfekte olmuş konaktan dışkı yoluyla serbest kalmasıyla başlar. Ara konaklar (sığır veya balıklar), bu yumurtaları yutar, bu yumurtalar larvalara dönüşür ve dokularda kistler oluşturur. Nihai konak (insanlar veya hayvanlar) yeterince pişmemiş pişmemiş mikrop kapmış et tükettiklerinde, kistler bağırsakta yetişkin tenyalara dönüşür. Yetişkin tenya, bağırsak duvarına tutunur, konaktan besin maddelerini emerek yumurta üretir ve döngüyü sürdürür.



KONU 2 - TEKRAR SORULARI

1. Şematik görselleri iki hücreyi inceleyin.



a) A harfi ile ne işaretlenmiş?

b) B harfi ile işaretlenen yapı nedir?

c) Çekirdeği şekillenmemiş hücreye ne denir? Hangi harf ile temsil edilmiştir?

d) D harfi ile işaretlenen hücreyi adlandırın ve C hücresinden neden farklı olduğunu açıklayın.

e) Verilen hücrelerden hangisi fotosentez yapabilir ve bunu hangi yapılar sağlar?

2. Sara, ders kitabında şu cümleyi okudu: „Bu organizmalar, sadece bir hücreden yapılmış olmalarına rağmen hayatta kalabilirler."

a) Bu cümle hangi organizmalarla ilgilidir?

b) Tek hücreli organizma nedir?

c) Birkaç tek hücreli organizma sayınız?

d) Tek hücreli organizmalar mutlaka prokaryot mudur?

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi çok hücreli organizmaları en doğru şekilde tanımlar?

a) Kalıtım materyali çekirdek dışında yer alır.

b) Tüm hayati fonksiyonlar bir hücrede gerçekleşir.

c) Hücreler doku ve organları oluşturacak şekilde özelleşir.

d) Tüm çok hücreli organizmalar prokaryottur.

4. Resimde hangi hücre tipi gösterilmektedir?



Tabloda hücrenin belirli bölümlerinin fonksiyonları verilmiştir. Tabloyu uygun şekilde tamamlayın.

Hücrenin Bölümünün Adı	İşaretlenen Harf	Fonksiyon
		Hücreye ne girip ne çıktığını kontrol eder.
		Hücrenin aktivitelerini kontrol eder, genetik materyal burada bulunur.
		Hücreyi doldurur ve tüm biyokimyasal süreçler burada gerçekleşir.

5. Bitki hücresini inceleyin, ifadeleri okuyun ve hangi hücresel yapıya ait olduğunu belirten harfi yazın.



a) Hücrede, hücrenin hayatta kalması için gerekli biyokimyasal reaksiyonlar gerçekleşir.

b) Işığı enerji kaynağı olarak kullanarak şekerler üretir.

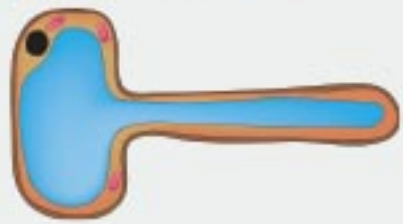
c) Hücrenin tüm aktivitelerini kontrol eder.

d) Hücrenin şekli verir.

e) Hücreye giren ve çıkan maddeleri kontrol eder.

6. Eğer birkaç damla tuzlu solüsyon eklersek, mikroskopik hazırlamada hayvan hücreleri „toplanır" ve bozulur (dağılır), ancak bitki hücreleri bozulmaz. Bunun nedeni nedir?

7. Resimde Özelleşmiş bir bitki hücresi gösterilmektedir.



a) Resimde hangi hücre gösterilmektedir?

b) Bu hücre hangi bitki organına aittir?

c) Hücrenin yaptığı işlemi yerine getirmek için hücrenin uzmanlaşmasını açıklayın.

8. Resme bakın.



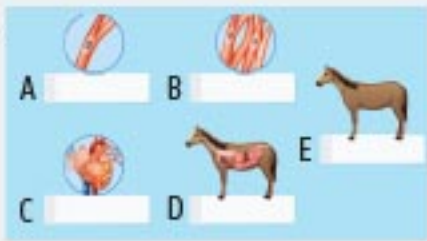
a) Resimde hangi hücreler gösterilmektedir?

b) Ana işlevi nedir?

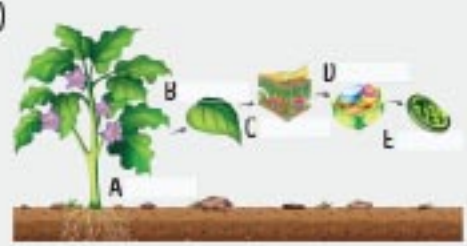
c) Bu hücrelerin çekirdeği yok mu? Neden çekirdek yokluğu, işlevleri için önemlidir?

9. Boş alanlara, hayvanlar ve bitkilerde hücresel organizasyonu, en düşük seviyeden en yüksek seviyeye kadar doğru şekilde yazın.

a)



b)



10. Tüm canlı organizmalar, besin maddelerinden enerji serbest bırakır. Bu özellik ne olarak adlandırılır?

11. Aşağıdaki özelliklerden hangisine tüm canlı organizmalar sahip değildir:

Beslenme *solunum* *hareket* *fotosentez* *atık atma*
hassasiyet *büyüme ve gelişim*

Cevabını açıkla

12. A sütunundaki terimleri B sütunundaki ile doğru şekilde eşleştirin.

A		B
1.	Ayçiçeği	a) Dünya'nın yerçekimi
2.	Kırlangıç	b) Basınç
3.	Mimosa	c) Dokunma
4.	Kök	d) Işık
5.	Balıklardaki yan hat	e) Dünya'nın manyetik alanı

13. Hayvanlarda hareketi açıklayın ve iskelet ile kas sisteminin hareketteki rolünü tanımlayın.

14. A, B ve C sütunlarını, verilen hayvanların hareketiyle ilgili doğru şekilde eşleştirin.

A	B	C
Meduza	Yüzme	
Arı	Sürünme	Su
Tavşan	Uçma	Hava
Balina	Yüzme	Kara
Deniz yıldızı	Yürüyüş/Koşma	

15. Solunum, besin maddelerinin sessiz yanmasıdır. Bu ifadeyi bir denklem olarak yazın.

_____ + _____ ⟶ _____ + _____

16. Tabloyu kullanarak, alabalık, kurbağa, kelebek ve insan arasındaki solunum yöntemlerini ve solunum organlarını karşılaştırın.

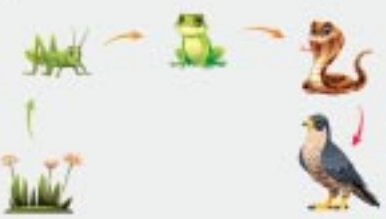
17. Stomaları açıklayın ve şunları cevaplayın:

a) Neden bitkilerin bu tür yapılara ihtiyacı vardır?
b) Hangi bitki organlarında bulunurlar?
c) Genellikle yaprakların hangi tarafında bulunurlar?
d) Stoma oluşturmayan bitki organları var mı ve neden?
e) Hangi gazlar bu stomalardan geçer ve ne zaman?

18. Bitki, fotosentez sürecinde kendi besinini üretir.

a) Fotosentez sürecini başlatmak için hangi maddelere ihtiyaç vardır?
b) Güneş ışığının rolü nedir?
c) Fotosentez hangi hücresel yapıda gerçekleşir?
d) Fotosentez ürünleri nelerdir?
e) Üretilen fazla besin (şeker) ne olur, hangi organlarda bulunur ve hangi formda bulunur?
f) Kendi besinini üreten organizmalar ne olarak adlandırılır?

19. Resmi inceleyin ve açıklayın.



a) Besin zincirindeki hangi organizmalar ototrof, hangileri heterotrof olarak adlandırılır?
b) Neden bitkiler üreticiler olarak adlandırılırken, hayvanlar tüketiciler olarak adlandırılır?

c) Beslenme şekline göre, çekirge hangi grupta yer alır, yılan hangi grupta yer alır, mantarlar hangi grupta yer alır?

20. Yazın sıcaklık yüksek olduğunda, insan büyük miktarda suyu _____ yoluyla kaybeder. Böbreklerdeki suyun bir kısmı, dehidratasyonu engellemek için kana geri döner. Düşün, yanıtla ve yanıtlarını açıkla.

a) Böbreklerden ne kadar idrar atılır - az mı, çok mu?

b) İdrar nasıl olur: Seyreltik mi yoksa yoğun mu?

c) Daha fazla idrar hangi mevsimde atılır, kış mı yoksa yaz mı?

21. Resimde ne gösterilmektedir?



Takip et ve aşağıdaki soruları cevapla:

a) Tat reseptörleri nerede bulunur?

b) Uyarıyı beyine taşıyan nedir?

c) Uyarının beyine taşınması neden gereklidir?

d) Uyarıya verilen yanıtı geri getiren nedir?

e) Neden tüm duyular sinir sistemi ile bağlantılıdır?

22. Bazı hayvanların özel duyuları vardır.

a) Yarasaların görme duyusu zayıftır, ancak gece aktif olan gececi hayvanlardır. Kararmada nasıl hareket edebilirler ve neden gece daha aktifler?

b) Balıklar birinin onlara yaklaştığını nasıl anlar?

c) Geçmişte mesajlar güvercinlerle taşınırdı. Güvercinler nereden geldiklerini nasıl bilirdi?

23. Verilen görevleri cevapla. Ardından, hangi biyolojik özellik ile ilişkilendirdiğini cevapla.

a) Her 20 dakikada bir bakteriden iki tane elde edilir. 6 saatte kaç bakteri elde edilir?

6 saatte _____ bakteri elde edilir.

b) Leo, bahçesindeki kirazın kaç yaşında olduğunu öğrenmek istedi. Ağaç gövdesinin her yıl yaklaşık 1,5 cm kalınlaştığı varsayılmaktadır. Bu yüzden Leo, ağaç gövdesinin en kalın kısmının çevresini (perimetresini) ölçtü. Bu ölçüm 45 cm idi. Buna göre, Leo kirazının yaklaşık _____ yaşında olduğunu hesapladı.

KONU 3:

CANLILARIN SINIFLANDIRMASI

- Canlıların adlandırılması
- Canlıların beş âlemi
- Mikroorganizmalar
- Bitkiler âlemi
- Hayvanlar âlemi





Dünya, milyonlarca farklı organizmanın evidir! Bu olağanüstü çeşitliliği anlamak için bilim insanları, organizmaları benzerliklerine göre gruplandırarak sınıflandırırlar. Bu, onların nasıl ilişkili olduklarını anlamamıza yardımcı olur ve incelenmelerini kolaylaştırır.

Her canlı organizmanın, tıpkı insanların adları olduğu gibi, kendine özgü bir bilimsel adı vardır! Bu adlar, bilim insanlarının dünyada hangi organizmadan bahsedildiğini tam olarak bilmelerine yardımcı olur.

Tüm canlı organizmalar, beş âlemden birine aittir: ufacık mikroorganizmalar, büyüleyici mantarlar, yeşil bitkiler ve olağanüstü hayvanlar! Bazı organizmalar o kadar küçüktür ki yalnızca mikroskopla görülebilirken, diğerleri – devasa ağaçlar ve filler gibi – kolayca fark edilir!

Bu konuda, bilim insanlarının canlı organizmaları nasıl adlandırdıklarını ve sınıflandırdıklarını keşfedecek, beş âlemi inceleyecek ve Dünya'daki yaşamın hayret verici çeşitliliğini öğreneceksin. Nereden başlasak acaba...?!



Bilirsiniz

- ✓ Canlı organizmalar, belirli ortak bir özelliğe göre daha büyük ve daha küçük gruplara ayrılır.
- ✓ İnsanlardaki en yaygın hastalıklara mikroorganizmalar – bakteriler veya virüsler – neden olur.
- ✓ Bitkiler, iki büyük gruba ayrılabilir – tohumsuz bitkiler (örneğin: yosun ve eğreltiotu) ve tohumlu bitkiler (örneğin: fasulye, bezelye, mercimek, çam, meşe, kayın vb.).
- ✓ Hayvanlar, iki büyük gruba ayrılabilir – omurgasızlar ve omurgalılar.
- ✓ Omurgasız hayvanlar grubuna solucanlar, denizyıldızları, salyangozlar, böcekler vb. dâhildir.
- ✓ Omurgalı hayvanlar grubu birkaç daha küçük gruptan oluşur: balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler.

Şunları Öğreneceksin:

- ▶ canlı organizmaları bilimsel sınıflamaya göre tüm taksonomik kategorilere ayırmayı ve organizmaları gruplandırmak için tanımlama anahtarlarını kullanmayı;
- ▶ canlı organizmaları beş türe ayırmayı;
- ▶ virüsler, bakteriler, protozoalar, algler ve mantarlardan temsilcileri tanımayı ve mikroorganizmaların besin üretiminde, ayrıştırıcılar olarak ve hastalık etkenleri olarak rollerini tanımlamayı;
- ▶ bitkiler âlemi ve hayvanlar âleminden tipik temsilciler aracılığıyla, bilimsel sınıflamaya göre en önemli bitki ve hayvan gruplarını adlandırmayı ve tanımlamayı;
- ▶ organların ve organ sistemlerinin karmaşıklığını, organizmaların evrimsel gelişimi ile ilişkilendirmeyi.

3.1 Canlıların Adlandırılması

Kavramlar – sistematik/taksonomi, Carl Linnaeus, ikili adlandırma, alem, şube, sınıf, takım, familya, cins, tür, dihotom anahtar.

Derse Hazırlık

Okul bahçesinde dolaş. Orada yaşayan onar canlı organizma keşfet ve kaydet. Daha sonra bir tablo oluştur ve canlı organizmaları gruplandır. Bunu nasıl yapacaksın? Organizmaları kaç gruba ayırdın? Organizmaları gruplandırırken senin için belirleyici olan neydi?

Canlı organizmaların adlandırılması ve sınıflandırılmasıyla ilgilenen bilim dalına **sistematik** ya da **taksonomi** denir. Sistematik, canlı organizmaları belirli ölçütler ve kanıtlar temelinde gruplara ayırır; örneğin: dış görünüşteki benzerlik ve farklılıklar, anatomik yapı, fosil kalıntıları, hücre organizasyonu vb. Son zamanlarda genetik biliminin gelişmesiyle, türlerin gruplandırılmasında genetik materyalin analizi önemli bir kanıt olarak kullanılmaktadır.

Sınıflandırma sayesinde, canlı organizmaların evrimsel gelişimi – basitten daha karmaşık formlara doğru – izlenebilir.



Carl Linnaeus, 1707 – 1778

Bilim insanları her zaman, canlı organizmaları basit ve anlaşılır bir biçimde gruplandıracak bir sistem oluşturmaya çalışmışlardır. Aristoteles (MÖ 384 – 322), onları dışsal özelliklerine ve yaşadıkları çevreye göre gruplandırarak bu alandaki öncülerden biri olmuştur: cansız doğa (mineraller), bitkiler, hayvanlar ve insan. Hayvanları iki büyük gruba ayırmıştır: kanı olanlar ve kanı olmayanlar; bu da günümüzün omurgalılar ve omurgasızlar ayrımıyla örtüşmektedir.

Ayrıca, hayvanları yaşadıkları çevreye (hava, su ve kara/toprak), gelişme şekline (yumurtlayan ya da doğuran) ve hareket biçimine (uçma, yüzme, yürüme) göre de gruplandırmıştır. Aristoteles'e göre canlı organizmaların gruplandırılması günümüzdeki bilimsel sınıflamadan farklıdır, ancak bu sistem XVIII. yüzyıla kadar kullanılagelmiştir.

Canlıların sınıflandırılması ve adlandırılmasında önemli bir katkı, İsveçli doğa bilimci **Carl Linnaeus** tarafından 1735 yılında yapılmıştır. O, canlı organizmalar için **ikili adlandırma (binominal nomenklatür)** sistemini önermiştir. Bu sisteme göre her organizma, iki kelimeden oluşan bilimsel bir adla adlandırılır. İlk kelime, cinsin adıdır ve büyük harfle yazılır. İkinci kelime ise türün adıdır (çoğunlukla bir sıfat) ve küçük harfle yazılır.

Türün Adı	Türün Latince Adı	Latince Adın Anlamı (cins ve tür)
vaşak	*Lynx balcanicus*	Balkan vaşağı
sinek	*Musca domestica*	Ev sineği
hidra	*Hydra viridissima*	En yeşil hidra
çam	*Pinus sylvestris*	Dağ çamı

Organizmaların ikili adlandırılmasına örnek

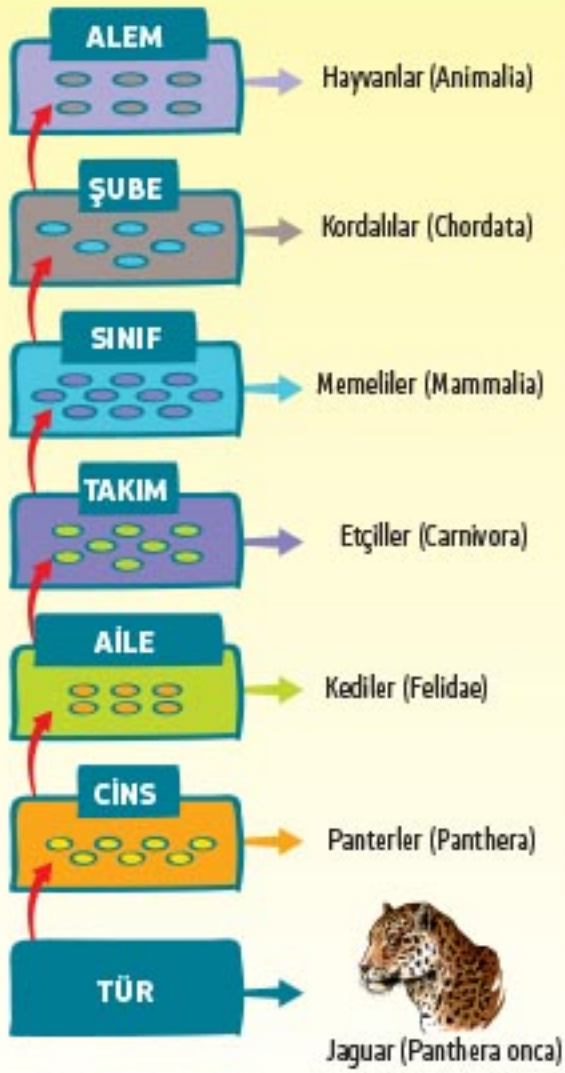
Canlı organizmaların bilimsel adları çoğunlukla Latince kökenlidir ve eğik yazılır. Örneğin, insanın Latince adı *Homo sapiens'tir*. Bu adlandırmada, insan *Homo* (insan) cinsine yerleştirilmiştir, tür adı ise *sapiens* (akıllı, düşünebilen, zeki) şeklindedir.

Günümüzdeki sınıflandırma, Carl Linnaeus tarafından ortaya konan sınıflamaya dayanmakta olup, yedi ana taksonomik kategoriye sahiptir.

Yapıları benzer olan organizmalar, aynı grupta, yani aynı **türde** toplanır. Benzer özelliklere sahip birden fazla tür, daha büyük bir grup olan **cinste** birleştirilir; cinsler, **aileye**; benzer aileler, **takıma**; takımlar, **sınıfa**; benzer sınıflar, **şubeye** (filum); şubeler ise **aleme** dahil edilir.

Tür, en küçük taksonomik kategoridir. Organizmalara aynı türden denilebilmesi için birbirleriyle başarılı bir şekilde çiftleşip (*doğurgan*) yavrular oluşturabilmeleri gerekir. Bu tanım, bazı bilim insanları tarafından hala tamamen kabul edilmemiştir. Nasıl ki tüm insanlar birbirinin aynı değilse, aynı tür içindeki organizmalar da birebir aynı değildir. Bir tür içindeki farklılıklara varyasyon denir.

Öte yandan, en büyük taksonomik kategori alemdir. Tüm canlı organizmalar beş alem içinde sınıflandırılmıştır.



Jaguarın ikili adlandırmasındaki taksonomik kategorilerin hiyerarşisi



Canlı organizmaların beş alemi

Tanımlama Anahtarları (Ayrıştırıcılar)

Derse Hazırlık

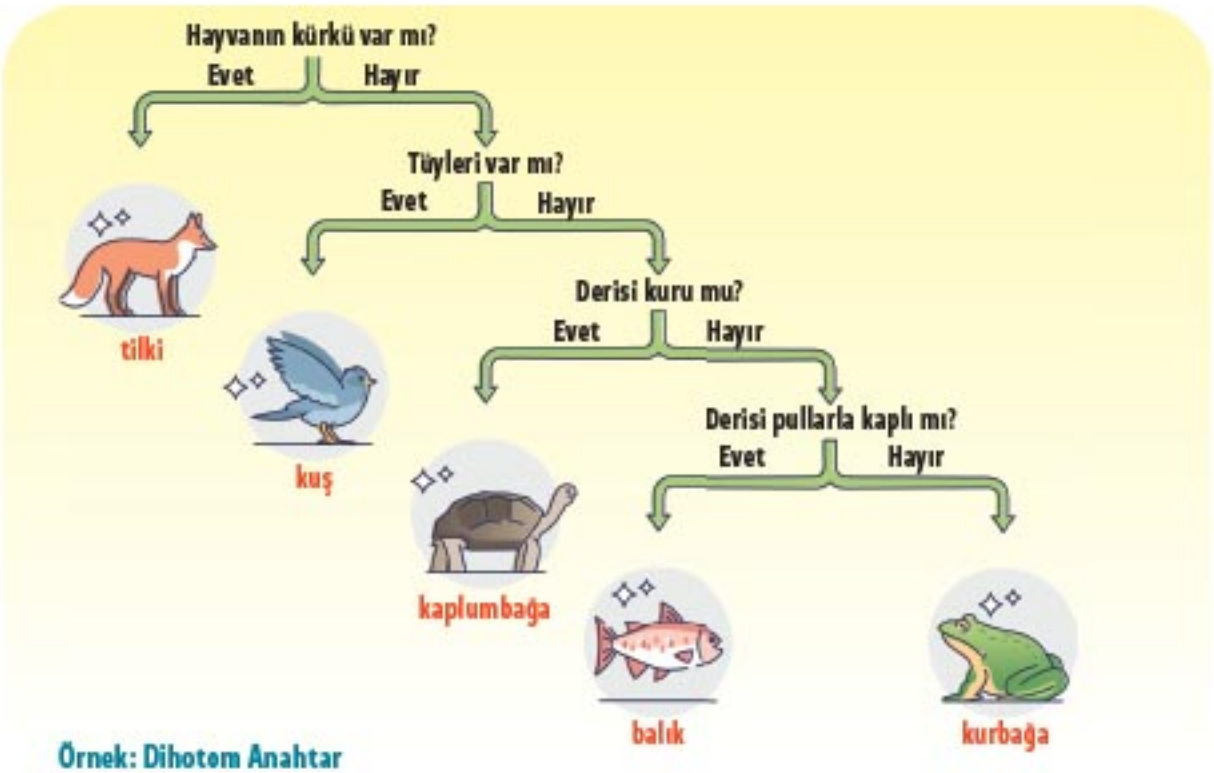
Bir orman gezisinde mutlaka birçok mantar görmüşsündür. Bazı mantarların zehirli, bazılarının ise yenilebilir olduğunu bilirsin. Hangi mantarların yenilebilir olduğunu nasıl anlayacaksın? Bilim insanları organizmaları nasıl tanımlar? Tanımlama uygulamaları ya da internetteki fotoğraflar, canlı organizmaların tanımlanması için güvenilir kanıtlar mıdır?

Sistematikte organizmaların sınıflandırılmasında tanımlama anahtarları kullanılır. Bunlar, bilinmeyen organizmaların tanımlanması için kullanılan bir araçtır. Anahtarlar, tanımlanmak istenen organizmanın özellikleriyle ilgili bir dizi sorudan oluşur.

Dihotom (ikili) anahtarlar, organizmaları dışsal özelliklerine göre tanımlamamıza yardımcı olan bir araçtır. "Dihotom" kelimesi "iki parçaya bölünmüş" anlamına gelir.

Bu, her soruda bir özelliğe ilişkin iki zıt seçeneğin sunulması demektir. Tanımladığımız organizmanın özelliklerine göre bu iki cevaptan birini seçeriz ve bu bizi bir sonraki soruya yönlendirir; bu böyle devam eder ve sonunda cevaba ulaşırız. Bu şekilde, her adımda çok sayıda olası organizma elenmiş olur. Bu tür tanımlama yöntemi güvenilirdir çünkü organizmanın sahip olduğu özgül (ayırt edici) özellikleri fark etmemizi sağlar. Taksonomik kategori olarak türün belirlenmesinde daha ayrıntılı tanımlama anahtarları kullanılır.

Dihotom anahtarlar genellikle aşağıdaki biçimde sunulur.



Örnek: Dihotom Anahtar

İfadelerle (önermelerle) oluşturulan tanımlama anahtarları, dihotom anahtarlara benzer, ancak farklı şekilde düzenlenmiştir ve yazımda fazla yer kaplamaz.

Önerme anahtarları, organizmanın bir özelliğine ilişkin kısa cümlelerden (önermelerden) oluşur ve numaralandırılmış a ve b çiftlerine ayrılmıştır.

Her önermenin sonunda, başka bir önerme çiftine yönlendiren bir numara bulunur.

Önceki dihotom anahtar, önermelerle tanımlama anahtarı biçiminde aşağıdaki gibi sunulabilir:

1 a. Kürkü vardır ..... tilki
b. Kürkü yoktur ..... 2'ye git

2 a. Tüyleri vardır ..... kuş
b. Tüyleri yoktur ..... 3'e git

3 a. Derisi kurudur ..... kaplumbağa
b. Derisi nemlidir ..... 4'e git

4 a. Derisi pullarla kaplıdır ..... balık
b. Derisi düzdür ..... kurbağa

Dihotom Anahtar Oluşturma Adımları

Görseldeki organizmalar için bir dihotom anahtar oluşturmaya çalışalım.



Adım 1: Görseldeki hayvanları iki gruba ayırmalıyız.

Soru: Hayvanların dört ayağı var mı?

"Evet" cevabıyla, gruplardan birine inek ve kertenkele dahil olur; "hayır" cevabıyla ise yunus ve penguen.

Adım 2: İlk hayvan grubunu – inek ve kertenkeleni – inceliyoruz ve onları ayırmak için yeniden bir soru soruyoruz.

Soru: Yavrularını sütle besliyorlar mı?

"Evet" cevabı ineğe, "hayır" cevabı kertenkeleye götürür.

Adım 3: Diğer organizma grubunu incele ve dihotom anahtarı defterine tamamla.



Etkinlik – Taksonomik Kategoriler

Bir bitki ve bir hayvanın tüm taksonomik kategorilerde sınıflandırılması için bir yapboz hazırla! Taksonomik kategoriler, farklı renk ve uzunlukta şeritler üzerine yazılmalıdır. En uzun şerit "alem" terimini taşımalı, en kısa şerit ise "tür" terimini. Şeritler türden aleme doğru üst üste yerleştirildiğinde, ters çevrilmiş bir üçgen elde edilmelidir.



Bilimsel Düşün

Yüzgeçlerle yüzen ve solungaçla solunum yapan, balığa benzeyen yeni bir canlı türü keşfedildi, ancak genetik materyali yumuşakçalara (ahtapotlara) benzerlik gösteriyor. Onu nasıl sınıflandırırsın?

Bilgini Kontrol Et

1. Sistematik nasıl bir bilim dalıdır?
2. Bilim insanları organizmaların doğru sınıflandırılması için hangi kanıtları kullanırlar?
3. Carl Linnaeus'un bu bilimin gelişimine katkısı nedir?
4. "Canlı organizmaların ikili adlandırılması" terimiyle neyi kastediyorsun?
5. Taksonomik kategorileri en küçükten en büyüğe sırala!
6. Biyologlar taksonomik kategori olan "tür"ü nasıl tanımlar?
7. Tanımlama anahtarları nedir?
8. Aşağıdaki hayvanlar için bir tanımlama anahtarı hazırla!



Araştır

Carl Linnaeus hakkında ve canlı organizmaların ikili adlandırılması konusunda araştırma yap!
Bu bilim insanı hangi tanınmış türleri tanımlamıştır?Araştırmanın sonuçlarını sınıf arkadaşlarınla paylaş!

Eğlenceli Biyoloji

Ornitorenk, XVIII yüzyılın sonunda Avustralya'da keşfedilmiştir. Farklı hayvan gruplarına ait özelliklere sahipti: ördek gibi gagası ve perdeli parmakları, su samuru gibi tüylü bir derisi ve bedeni vardı; yavruları yumurtada gelişiyor ve süt emiyordu. Başlangıçta bilim insanları onun hangi gruba ait olduğunu bilememiş ve kafaları karışmıştı.
Ancak bilimsel kanıtlara dayanarak, ornitorenk memeliler sınıfına yerleştirilmiştir. O, yumurtayla gelişen nadir bir memeli temsilcisidir.



3.2 Canlı Organizmalarda Beş Alem

Kavramlar – Bakteriler Alemi – monera, İlk Hayvanlar ve Algler Alemi – protista, Mantarlar Alemi, Bitkiler Alemi, Hayvanlar Alemi

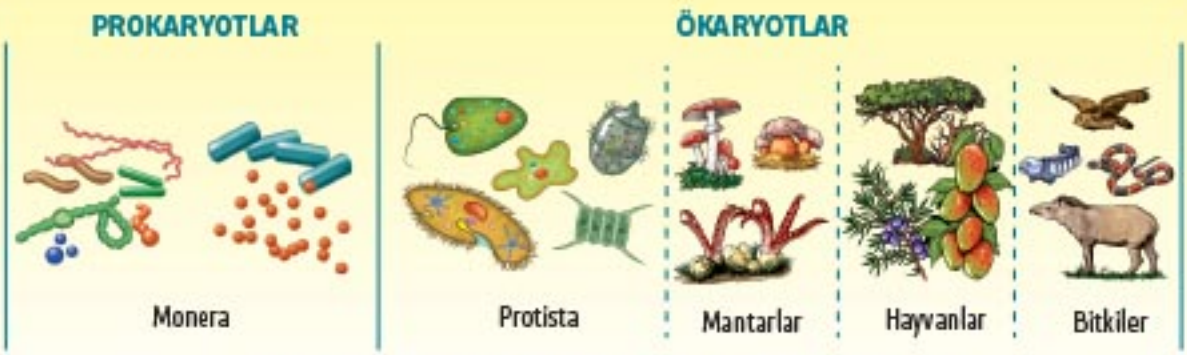
Derse Hazırlık

Verilen canlı organizma türlerini beş gruba ayır. Onları gruplandırmana ne yardımcı oldu? Hangi organizmaları gruplandırmak sana en zor geldi?



Tüm canlı organizmalar beş aleme ayrılmıştır: Bakteriler Alemi – monera, İlk hayvanlar ve algler Alemi – protista, Mantarlar Alemi, Bitkiler Alemi ve Hayvanlar Alemi. Organizmaların belirli bir aleme dahil edilmesi, şu özelliklere göre yapılır:

- Vücudu kaç hücreden oluşmuştur: tek hücreli mi yoksa çok hücreli mi?
- Hücrelerde çekirdek var mı?
- Beslenme biçimi nedir: ototrof (kendibeslek) mü, heterotrof (başkabeslek) mü?
- Hareket ederler mi yoksa sabit midirler?

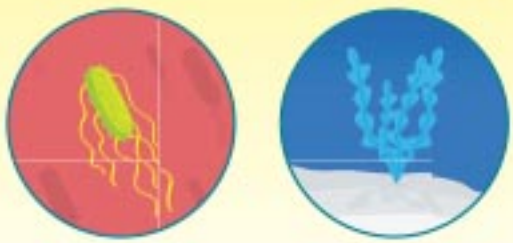


Canlı organizmalar bu beş alemden birine yerleştirilmiştir:

Bakteriler Alemi – Monera

Bu alemde bakteriler ve mavi-yeşil algler yer alır. Bu organizmalar çekirdeği ve diğer belirgin hücresel yapıları olmayan tek hücreli organizmalardır. Ototrof ve heterotrof olabilirler.

Bazı bakteriler siller (tüysü yapılar) ve kamçılar yardımıyla hareket ederler.



Monera örnekleri

İlk Hayvanlar ve Algler Alemi – Protista

Bu alemin tüm temsilcileri ökaryot organizmalardır (örganize çekirdeğe sahiptirler).

Çoğu tek hücreli türlerdir; örneğin paramesyum, amip, öglena gibi, bazıları ise çok hücreli organizmalardır – algler. Hareket biçimleri farklıdır; bazı ilk hayvanlar hareketsizdir, bazıları ise yalancı ayaklar (psödopod), siller ve kamçılarla hareket eder. Bunların bir kısmı ototrof, bir kısmı ise heterotrof beslenir.



Protist örnekleri

Mantarlar Alemi

Mantarların temsilcileri, tek hücreli ve çok hücreli ökaryot organizmalardır. Hücre duvarları kitinden oluşmuştur. Yetiştikleri ortama tutunarak yaşarlar. Mantarlar kendi besinlerini kendileri üretemezler ve heterotrof organizmalardır. Bu aleme mayalar, küfler ve şapkalı mantarlar dahildir.



Mantar örnekleri

Bitkiler Alemi

Bu alem, fotosentez yapan çok hücreli ökaryot ototrof organizmalardan oluşur. Hücre duvarı selülozdan yapılmıştır. Sabit (yerleşik) bir yaşam tarzı sürerler. Bu aleme yosunlar, eğrelti otları, açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkiler dahildir.



Bitki örnekleri

Hayvanlar Alemi

Bunlar, çok hücreli ökaryot heterotrof organizmalardır. Onların hücrelerinin hücre duvarları yoktur. Çoğu aktif şekilde hareket eder, yalnızca az bir kısmı yaşadıkları ortama tutunmuş halde yaşar. Bu büyük gruba, omurgasızlar (süngerler, denizanası gibi yakıcılar, yumuşakçalar, solucanlar, eklem bacaklılar ve derisi dikenliler) ile omurgalılar (balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) dahildir.



Hayvan örnekleri

Etkinlik – Zihin Haritası

Canlı organizmaların beş alemi için bir zihin haritası oluştur ve öğrencilerle, canlı organizmaların basitten daha karmaşık olana doğru ilerleyen yapısı üzerine tartışın!

Bilimsel Düşün

Sümüksü küfler, önceden mantarlar olarak sınıflandırılmışlardı. Bu canlılar hem protistlerle hem de mantarlarla benzerlik gösterir çünkü kendilerine özgü bir yaşam döngüsüne sahiptirler. Koşullar uygun olduğunda, sümüksü küf tek başına hareket eden amip benzeri hücrelerden oluşur. Besin yetersizliğinde ise bu hücreler birleşir ve tek bir organizma gibi hareket eden büyük çok hücreli bir kütle oluşturur. Bu durumda mantarların sınıflandırılması uygun şekilde değiştirilmiş mi, sümüksü küfler Protista alemine dahil edilmiş mi? Sümüksü küflerin diğer özellikleri nelerdir?

Bilgini Kontrol Et

1. Her alemden birer temsilci say.
2. Monera ve protista alemleri arasındaki farkları belirt.
3. Mantarlar aleminin temsilcilerinin bitkilerle gösterdiği benzerlikler nelerdir?
4. Bitkiler aleminin temsilcileri hangi özelliklere sahiptir?
5. Çekirdeği olan tek hücreli, sillerle hareket eden ve heterotrof beslenen tanınmayan bir organizma hangi aleme aittir? Cevabını açıkla.

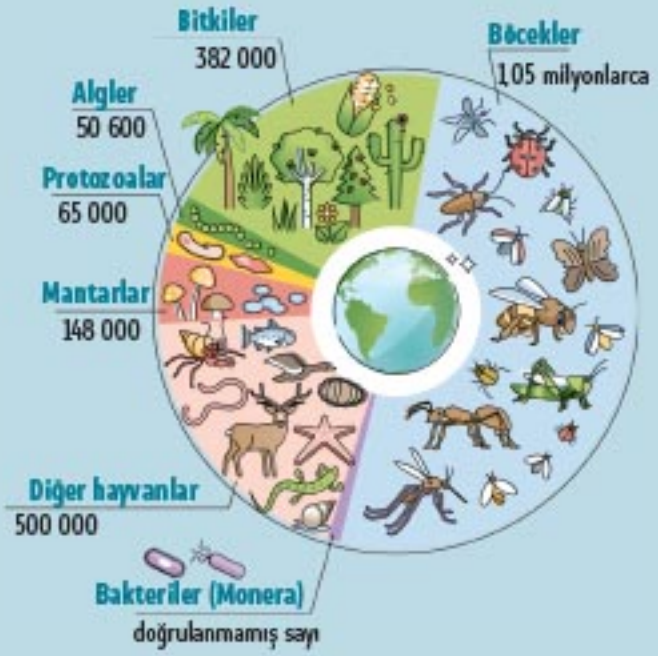
Araştır

Bir alem seç ve bu aleme ait tüm canlı organizmaların yok olduğunu hayal et. Diğer organizmalar ve yaşam ortamı üzerindeki olası sonuçları analiz et.

İlginç Biyoloji

Görselde, keşfedilmiş/tanımlanmış tür sayısına göre alemler gösterilmiştir.

Hayvanlar alemi, 1,5 milyondan fazla bilinen tür içermektedir, bunların yaklaşık 1 milyonu böceklere aittir.



3.3 Mikroorganizmalar

Kavramlar – bakteriler, mayalar, patojenler

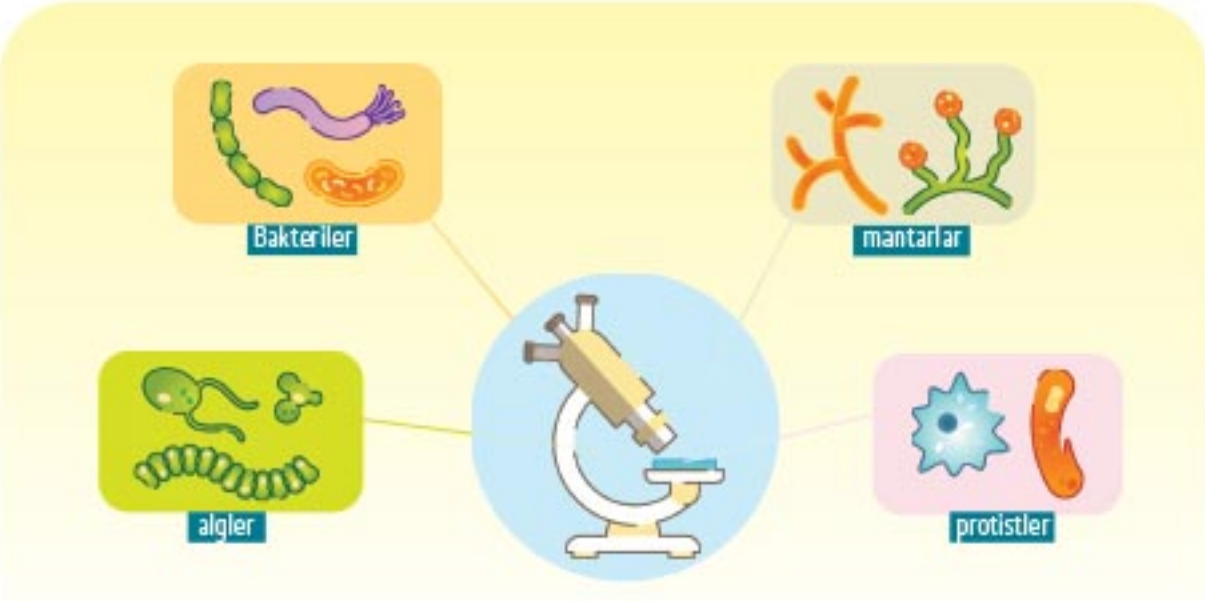
Derse Hazırlık

Bir kağıt üzerine kalemle bir nokta çiz. Sence o noktaya kaç bakteri sığabilir?
Nokta, bir bakteriden binlerce kez daha büyüktür.
Öyleyse, bakterileri nasıl görebiliriz?

Mikroorganizmalar, çevremizde her yerde bulunan canlı organizmalardır. Hava, su ve toprakta bulunurlar. Doğadaki madde döngüsüne katkıda bulunurlar ve toprağın verimliliğini artırırlar. Bazıları belirli yaşam alanlarına sınırlıdır ve çevresel değişimlere karşı çok hassastırlar. Pek çok mikroorganizma türü, özellikle sindirim sistemimizde, doğal olarak vücudumuzda yaşar ve besinlerin sindirilmesine yardımcı olur.

Mikroorganizmalar çok küçüktür, bu yüzden onları "çıplak gözle" göremeyiz. Mikroskobun keşfiyle birlikte, bu canlı organizmalar görünür hale gelmiş ve bilim insanlarında onları incelemeye karşı büyük bir ilgi uyandırmıştır. "Micro" kelimesi "küçük" anlamına gelir ve buradan hareketle bu organizmalara mikroorganizmalar ya da mikroplar denmiştir. Bazen bazı mikroorganizma türleri o kadar çoğalır ki, çıplak gözle görülebilen koloniler oluştururlar.

Mikroorganizmaları inceleyen bilim dalına mikrobiyoloji denir. Bazı mikroorganizmalar peynir, yoğurt, ekmek, şarap vb. gıda üretim süreçlerinde yer alır. Bazıları ise antibiyotik üretir. Hastalıklara neden olan mikroorganizmalara **patojen mikroorganizmalar** denir. Belirli mikroorganizma türleri, organik maddelerin ayrıştırılmasına katılır ve bu nedenle sıklıkla gıdaların bozulmasına neden olurlar. Algler, bakteriler, mantarlar ve protistler gibi mikroorganizmalar yalnızca mikroskop altında görülebilir.



Mikroorganizmalar olan algler, bakteriler, bazı mantarlar ve protistler yalnızca mikroskop altında görülebilir

Mikroorganizmalar, ilk üç alemde sınıflandırılmıştır: moneralar, protistler ve mantarlar.

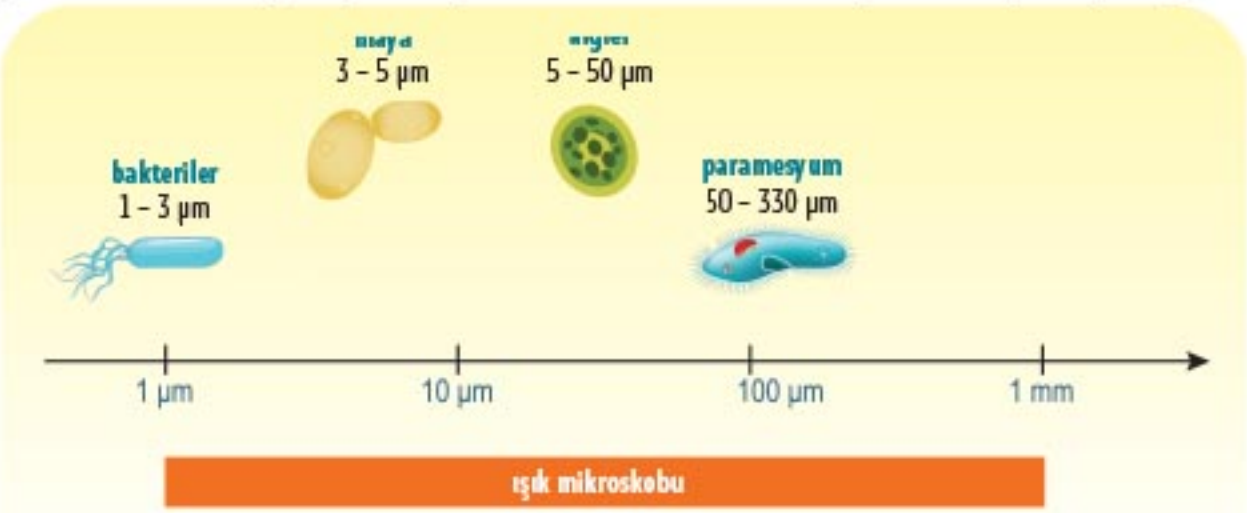
Grup	Özellikler	Örnekler
Monera Alemi	Çekirdeği olmayan tek hücreli organizmalar	bakteriler, mavi-yeşil algler
Protistler Alemi	Çekirdeğe sahip tek hücreli organizmalar	amipler, silli ilk hayvanlar, kamçılılar
Mantarlar Alemi	Beslenmeye yarayan iplikçikler (hif) ve sporlar taşırlar	mayalar, küfler

Mikroorganizmalar, üç aleme yerleştirilmiş temsilcileri kapsar

Mikroorganizmaların Boyutları

Mikroorganizmaların boyutlarını hayal etmek zordur, çünkü onlar günlük yaşamda gördüğümüz her şeyle kıyaslandığında çok küçüktür. Mikroorganizmaların ışık mikroskobu altında görülebilmesi için yaklaşık 1–3 µm boyutunda olmaları gerekir. Ancak mikroorganizmaların çoğu daha da küçük boyutlara sahiptir; örneğin virüsler (20–30 nanometre), bu yüzden yalnızca elektron mikroskobuyla görülebilirler.

Bakterilerin boyutları genellikle 0,2 – 8 µm arasında değişir, mayalar yaklaşık 3 – 6 µm boyutundadır, protozoaların boyutları ise 10 – 500 µm arasında olabilir. Görselleştirmeyi kolaylaştırmak için, eğer protozoaları bir fil büyüklüğünde hayal edersek, bakteriler bu file kıyasla bir köpek büyüklüğünde



Mikroorganizmaların boyutları

olurdu. Tıpkı her alanda olduğu gibi, mikroorganizmalar grubunda da istisnalar vardır. Örneğin, yakın zamanda tanımlanmış bir bakteri türü (Thiomargarita magnifica), 10 mm uzunluğa ulaşabilir.

Mikroorganizmaların Şekli

Bakteriler farklı şekillerde olabilir: küresel, çubuksu, sarmal, fasulye şeklinde. Kamçılara sahip olabilirler. Protozoalar da çeşitli şekillerde bulunabilir: düzensiz (değişken), küresel, uzamış vb. Öte yandan, mikroskobik mantarlar – özellikle **mayalar** – genellikle küresel veya elips şeklindedir.

Etkinlik – Mikroorganizmaları "çıplak gözle" nasıl görebiliriz

Gerekli malzemeler: Gerekli malzemeler: Petri kapları, jelatin, agar, sıcak su, steril çubuklar

Petri kaplarında jelatin ya da agar ile besleyici bir ortam hazırla. Kap ve besiyeri steril olmalıdır (mikroorganizma içermemelidir). Steril bir çubukla çeşitli yüzeylerden (yerden, sıra yüzeyinden, cep telefonundan, klavye tuşlarından) örnek al ve bu örneği besiyerinin üzerine sür. Petri kabını kapat ve ters çevrilmiş şekilde güvenli bir yere yerleştir, 3 ila 5 gün boyunca.

Bu sürenin sonunda, besiyerinde mikroorganizmaların büyüdüğünü gözlemlemen gerekir.

Tüylü ve örümcek ağına benzeyen halkalar küf kolonileridir. Bakteri kolonileri ise daha küçüktür ve düzgün kenarlara sahiptir.



Bilimsel Düşün

Mikroorganizmalar neden farklı şekil ve büyüklüklere sahiptir? Açıkla!

Bilgini Kontrol Et

1. Mikroorganizmalar nerelerde bulunabilir?
2. "Mikroorganizma" terimiyle ne kastedilmektedir?
3. Mikrobiyoloji nasıl bir bilim dalıdır?
4. Bakteri hücrelerine özgü en yaygın şekiller hangileridir?
5. Mikroorganizmalar hangi alemlere aittir?
6. Hangi mikroorganizmalar patojen olarak kabul edilir?
7. Mikroorganizmaların faydalı özelliklerine iki örnek ver.

Araştır

Görselde kaç farklı mikroorganizma var? Bunu nasıl belirledin?



Eğlenceli Biyoloji

Aşağıdaki bağlantıda (https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/) farklı hücrelerin boyutları ve çapları gösterilmektedir. Mikroorganizmaları bul. Bir kahve tanesinin büyüklüğünü, bir amip ya da bakteri ile karşılaştır.

3.4 Virüsler – Canlı ve Cansız Durumda Virüsler

Kavramlar – virüsler, hastalık, virüs enfeksiyonlarından korunma

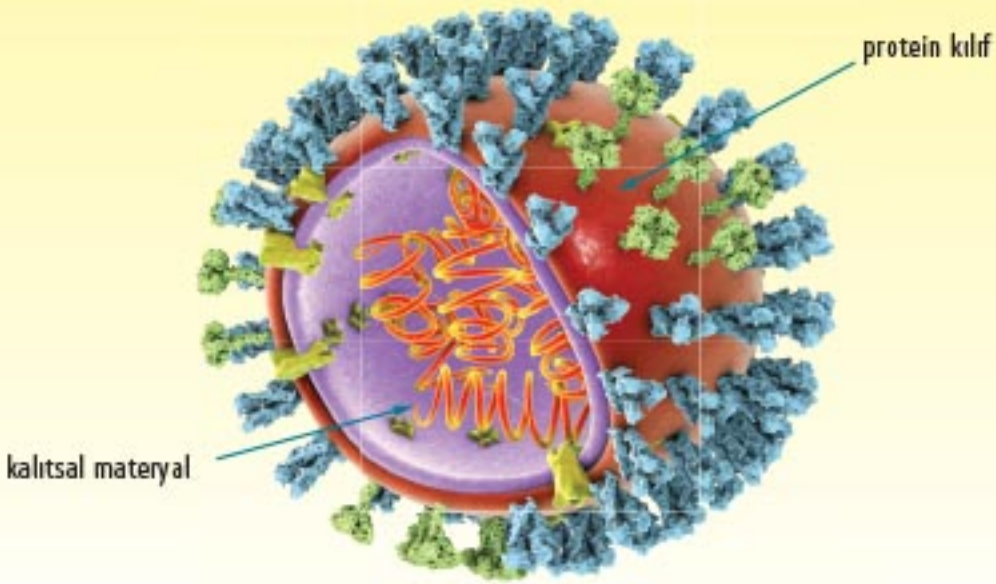
Derse Hazırlık

Bazı virüsleri saymaya çalış. Onlar hakkında ne biliyorsun? Hiç virüsle enfekte oldun mu?

Virüsler XIX. yüzyılın sonlarına doğru Rus bilim insanı Dmitri İvanovski tarafından keşfedilmiştir. Onlar hücre yapısına sahip olmayan biçimlerdir, bu nedenle herhangi bir aleme dahil edilmezler. Yeryüzünde geniş bir yayılım gösterirler ve çoğunlukla bulaşıcı hastalıklara neden olurlar. Hücrelere zarar veren ve enfekte olan organizmada hastalık oluşturan zararlı maddeler üretirler; bu maddelere toksin (zehir) denir. "Virüs" kelimesi de zaten zehir veya toksin anlamına gelir.

Virüs parçacıkları farklı yapıya, şekle ve büyüklüğe sahiptir. Boyutları çok küçüktür (15– 300 nanometre), bu nedenle ışık mikroskobu ile değil, ancak çok yüksek büyütme sağlayan elektron mikroskobuyla gözlemlenebilirler.

Dış kısımlarında, farklı virüs türlerine özgü olan bir protein kılıf bulunur. Bu kılıf içinde, onların kalıtsal (genetik) materyali yer alır. Genetik materyal dairesel ya da sarmal yapıdadır ve üzerinde genler sıralanmış olan tek bir molekülden oluşur. Bu kalıtsal materyal, belirli virüs türü için gerekli olan proteinleri/toksinleri sentezlemek üzere tüm genetik bilgiyi taşır.

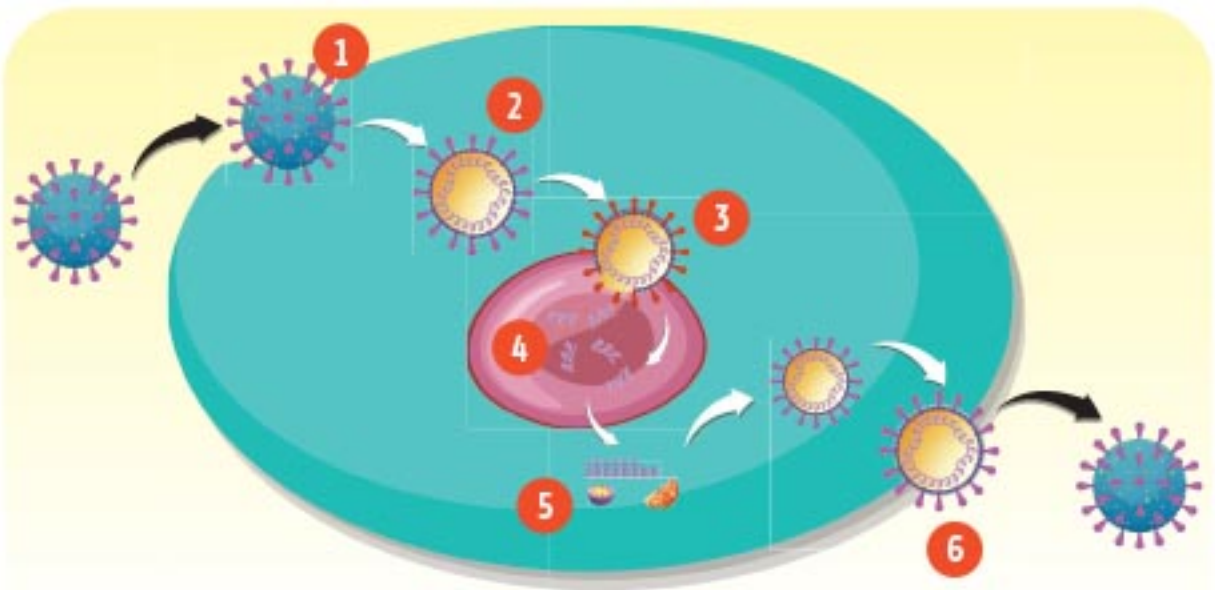


Virüs parçacığının yapısı

Virüsler kendi başlarına protein üretemez ve bağımsız şekilde çoğalamazlar. Virüslerin kalıtsal materyali, canlı hücre dışında pasif halde bulunur ve ancak virüsün, konak hücre olarak adlandırdığımız hücreye girmesiyle aktifleşir. Bu nedenle virüslerin, canlı ile cansız arasındaki bir konumda olduğu söylenir.

Virüslerin Çoğalması

Virüslerin çoğalması, konak hücre ile bağlantılıdır çünkü virüslerin kalıtsal materyallerini çoğaltmak (kopyalamak) için kendi mekanizmaları yoktur. Bir hücre virüsle enfekte olduğunda (saldırıya uğradığında) şu olaylar gerçekleşir:



1. Virüs, konak hücreye tutunur.
2. Virüs hücrenin içine girer.
3. Virüs, genetik materyalini serbest bırakır.
4. Virüsün genetik materyali çoğaltılır.
5. Virüsün genetik materyalinden gelen yönergeler doğrultusunda, konak hücre virüsün kılıfı için proteinler üretir. Çoğaltılmış genetik materyal yeni oluşturulmuş protein kılıflar içine yerleştirilir. Böylece konak hücre içinde yeni virüs parçacıkları oluşur.
6. Virüs parçacıkları konak hücreden çıkar ve diğer hücrelere saldırır. Çıkış sırasında bazı virüsler konak hücreyi yok ederken, diğerlerinde hücre bir süre daha yaşayabilir.

Virüs Türleri ve Sebep (Neden) Oldukları Hastalıklar

Hayvan, bitki ya da insan hücrelerini enfekte edebilen çeşitli virüs türleri vardır. En iyi araştırılmış olanlar, insanlarda çeşitli **hastalıklara** neden olan virüslerdir. Basit soğuk algınlığı virüsü dışında, çeşitli virüsler grip, suçiçeği (varisella), çiçek hastalığı, kabakulak, kızamıkçık, çocuk felci, kuduz gibi hastalıklara neden olabilir.

Her virüs türü, vücutta belirli bir hücre türüne saldırır. Örneğin, soğuk algınlığı virüsü burun iç yüzeyindeki hücrelere saldırır; sarılık hastalığına neden olan hepatit virüsü, insanın karaciğerinde gelişir; kuduz virüsü sinir hücrelerine saldırır.

Son on yılın en bilinen virüslerinden biri, COVID-19 hastalığına yol açan koronavirüstür. Bu virüsün bulaşı 2019 ve 2020 yıllarında pandemik boyutlara ulaşmıştır. HIV virüsü, bağışıklık sisteminin zayıflaması ya da çökmesiyle karakterize edilen AIDS hastalığını oluşturur. HPV virüsü ise rahim ağzı kanserinin en yaygın nedenidir.

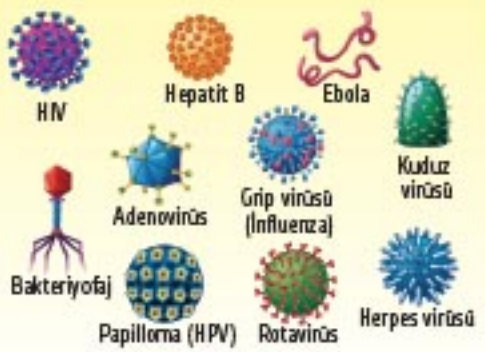
Pek çok solunum sistemi virüsü, insanla birlikte hayvanları da enfekte edebilir. Bitkilerde ise virüsler, yapraklarda ve diğer organlarda enfeksiyonlara yol açar. Bitkilerde en iyi incelenmiş virüs, tütün

bitkisinde mozaik hastalığına neden olan virüstür. Bakterilere girip onların içinde çoğalma yeteneğine sahip virüsler (bakteriyofajlar) vardır. Virüsleri yok edebilecek etkili ilaçlar henüz keşfedilmemiştir.

Sadece, organizmanın savunmasını güçlendiren ve hastalığın daha kolay atlatılmasını sağlayan aşılar mevcuttur.

Virüs enfeksiyonlarına karşı en iyi koruma, enfekte olmayı önlemektir. Bu şu yollarla sağlanabilir:

- Aşı
- Virüs bulaşmış/hasta kişilerle yakın temastan kaçınma
- Ellerin sıcak su ve sabunla ve/veya dezenfektanla düzenli olarak yıkanması
- Gözlere, ağza, buruna dokunmaktan ve tırnak yemekten kaçınma
- Doğru beslenme, vitamin ve minerallerce zengin taze gıdaların tüketimi
- Düzenli egzersiz, aynı zamanda yeterli dinlenme ve uyku



Farklı virüs türleri

Etkinlik – Bir Virüs Parçacığının Yaşam Döngüsü

Bir virüs parçacığının yaşam döngüsünü diyagram/şema şeklinde çiz ve açıkla. Plastilin, kil, alüminyum folyo ya da geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak HIV virüsünün ya da COVID-19 virüsünün bir modelini yap. Modellediğin virüs hakkında araştırma yap, onu tanımla ve neden olduğu hastalık hakkında sınıf arkadaşlarını bilgilendir.



Bilimsel Düşün

Eğer virüsler dünyamızdan tamamen yok olsaydı, dünya nasıl bir yer olurdu? Virüslerin yok olması olumlu mu yoksa olumsuz sonuçlara mı yol açardı? Açıkla!

Bilgini Kontrol Et

1. Virüsler neden canlı organizmalar olarak kabul edilemez?
2. "Toksin" terimiyle ne kastedilmektedir?
3. Virüslerin genel yapısını açıkla.
4. Virüsler nasıl çoğalır?
5. Bazı hastalıkları ve bunlara neden olan virüsleri say.
6. Bir virüsle enfekte olmamak için neler yapılabilir?

Araştır

Bir viral hastalık seç ve bu hastalığın belirtilerini, nasıl bulaştığını ve hangi virüs tarafından oluşturulduğunu araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Sibirya'daki bilim insanları, kalıcı buz tabakasında (permafrost) hapsolmuş eski virüsleri keşfetmiştir. Bunlardan bazıları yaklaşık 48.000 yıllıktır. İklim değişiklikleri ve buzulların erimesi sebebiyle bu durum, insanlık için yeni bir tehdit oluşturabilir.

3.5 Bakteriler alemi – Monera

Kavramlar – bakteriler, hastalık, belirti, salmonella, antibiyotik, laktik asit bakterileri

Derse Hazırlık

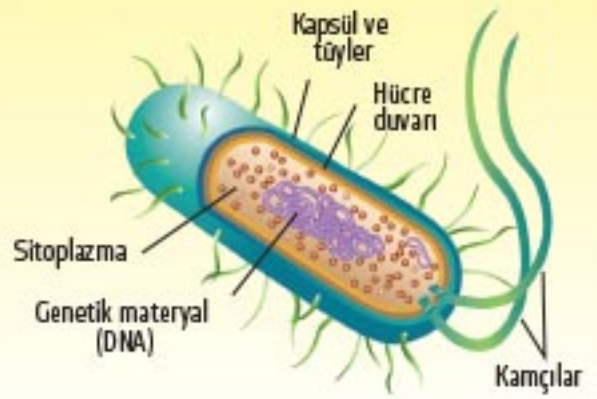
"Bakteri" kavramı sana neyi çağrıştırıyor? Her bakterinin hastalığa yol açtığı doğru mudur? Tüm bakteriler zararlı mıdır? Bazı yararlı bakterileri biliyor musun?

Monera Alemi'nin temsilcileri, kalıtsal materyale sahip olmakla birlikte gerçek anlamda oluşmuş bir çekirdeği bulunmayan, tek hücreli prokaryot organizmalardır. En eski fosiller bu aleme aittir; bu sebeple, ilk gelişen organizma türlerinin bu çıplak yüzeylerde ortaya çıkan organizmalar olduğu kabul edilir.

Bu aleme, kozmopolit bir yayılışa sahip olan **bakteriler** dahildir. Diğer canlı organizmaların hayatta kalamayacağı yerlerde de bulunurlar: sıcak termal kaynaklar, deniz derinlikleri, tuzlu bataklıklar vb. Son derece elverişsiz koşullarda spor formunda hayatta kalabilirler.

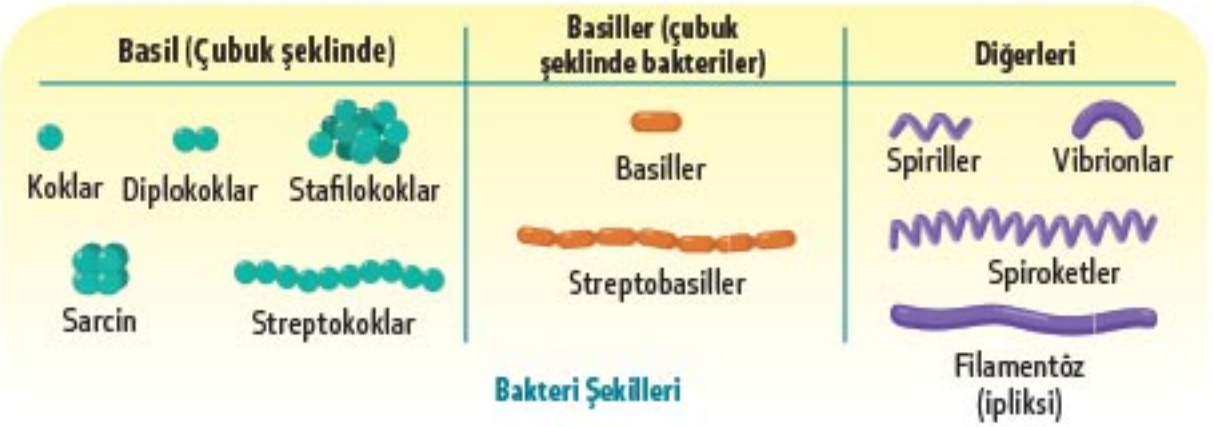
Tipik prokaryot hücrelerden oluşurlar; hücre duvarı, hücre zarı ve genlerin bulunduğu DNA molekülünün yer aldığı sitoplazmadan meydana gelirler.

Bakteri hücreleri tek tek bulunabildiği gibi, birbirlerine bağlı halde koloniler oluşturmuş şekilde de bulunabilir. Şekillerine göre bakteriler şu türlerde olabilir: yuvarlak (kok), çubuk şeklinde (basil), salkım şeklinde, spiral, zincir şeklinde, kıvrık çubuk şeklinde (vibrion).



Bakteri Hücresinin Yapısı

Bakteriler, eşeysiz olarak basit bölünmeyle, geometrik dizi şeklinde çoğalırlar. Bu, bir bakterinin ikiye bölünmesi, bu ikiyi yeni bakterinin dörde, bu dört bakterinin sekize bölünmesi vb. anlamına gelir. Uygun koşullar altında bakteriler her 20–30 dakikada bir bölünebilir. Bu yüzden sayıları çok kısa sürede artar. Bulundukları ortamda koşullar elverişsiz hale gelir ve besin sıkıntısı baş gösterirse, bazı bakteri türleri spor oluşturur.



Bakteri Şekilleri

Spor formunda bakteriler uzun süre hayatta kalabilirler. Yaşam için elverişli koşullar geri döndüğünde, bakteriler sporlardan çıkar.

Bakterilerin beslenme şekli şu şekilde olabilir:

a) Ototrof – Organik maddeleri kendileri sentezlerler.

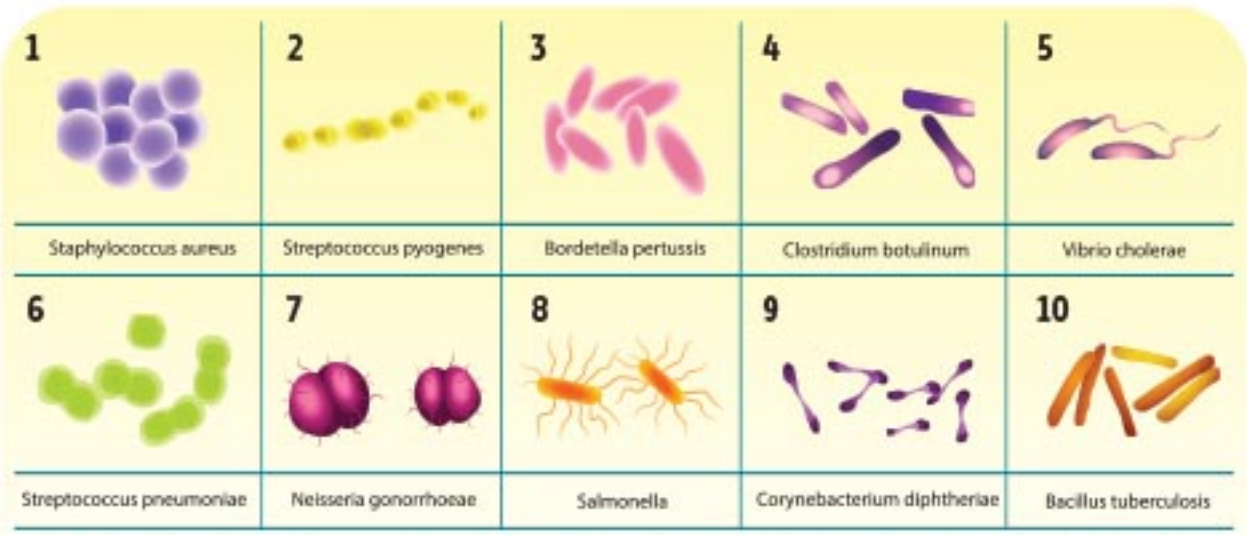
b) Heterotrof:

- Saprofit – Besin ya da ölü organizmalar gibi organik madde kalıntılarıyla beslenirler; bunları su ve mineral tuzlara ayrıştırırlar.
- Parazit – Canlı organizmalardaki organik maddelerle beslenirler ve bu sırada konağa zarar verirler.

Bakteriler, patojen bakteriler ve yararlı bakteriler olarak ikiye ayrılır. Patojen bakteriler **hastalıklara** yol açar. En bilinen patojen bakterilerden biri, enfekte gıdalarda bulunan **salmonelladır**: tatlı ürünler, dondurma, mayonez, yumurta, etvb. Sindirim sisteminde enfeksiyon oluşturabilir ve ciddi zehirlenme **belirtilerine** neden olabilir: karın ağrısı, kusma, ishal, ateş vb.

Bakterilerin neden olduğu diğer hastalıklar şunlardır: kolera, tifo, verem (tüberküloz), tetanos, difteri, zatürre, frengi (sifilis), bel soğukluğu (gonore), kangren, kızıl (şarlak) vb. Bakterilerin neden olduğu hastalıkların tedavisinde **antibiyotikler** kullanılır.

Yararlı bakteriler hastalıklara neden olmaz; doğadaki organik maddelerin parçalanmasına, karbon ve azot döngüsüne katılırlar, doğada madde ve enerji döngüsüne yardımcı olurlar. İnsan vücudunda ve



Patojen bakteriler, solunum yolu enfeksiyonlarına neden olurlar – 1 ve 2, boğmaca (kara, kuşpalazı öksürüğü) – 3, zehirlenme (botulizm) – 4, kolera – 5, zatürre – 6, bel soğukluğu – 7, salmonella zehirlenmesi – 8, difteri – 9, verem (tüberküloz) – 10

cildinde yaşayan yararlı bakteriler, organizmayı zararlı bakterilere karşı korurlar. Antibiyotikle tedavi sırasında, aynı zamanda kalın bağırsak için probiyotik adı verilen yararlı bakterilerin de alınması gerekir. Bazı bakteriler çeşitli vitaminleri (örneğin K vitamini) sentezler; sirke, aseton, laktik asit, antibiyotik ve benzeri ürünlerin üretiminde kullanılır. Ayrıca biyoteknolojide, atık su arıtımında vb. alanlarda da kullanım alanı bulurlar.

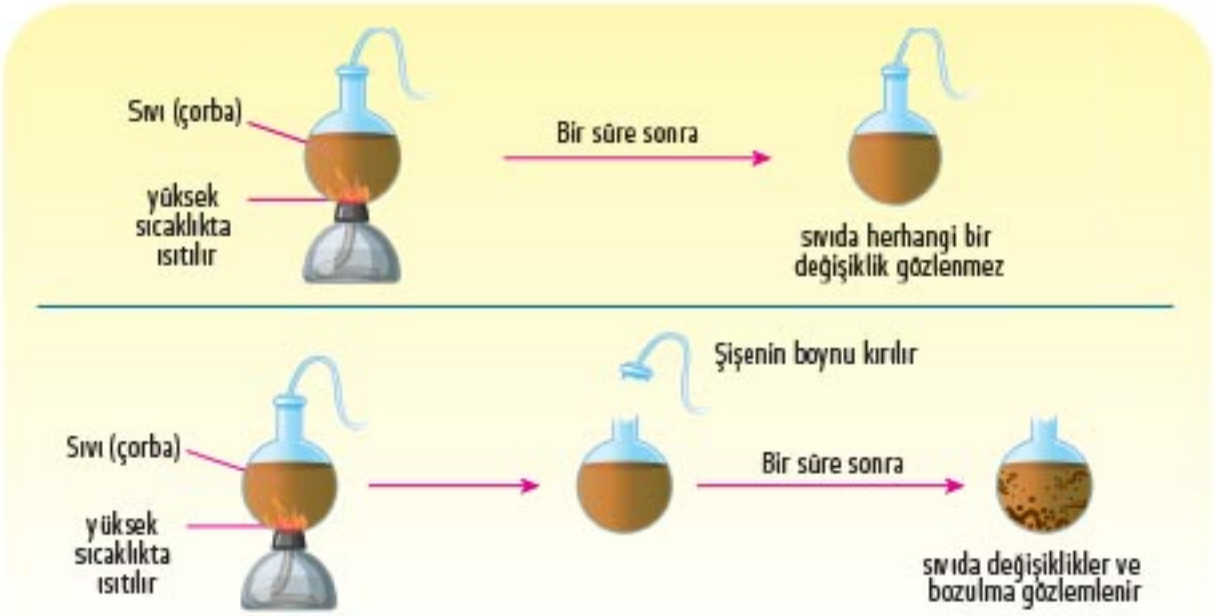
Yoğurt veya ekşi süt üretiminde **laktik asit bakterileri** kullanılır. Bu bakteriler, sütteki şekeri kullanarak bunu laktik aside dönüştürürler; bu da ekşi tadı verir. Aynı zamanda, laktik asit diğer mikroorganizmaların yoğurt veya ekşi sütte çoğalmasına izin vermez ve böylece bu ürünlerin daha uzun ömürlü olmasını sağlar.

Louis Pasteur



Louis Pasteur (1822-1895), mikrobiyolojinin gelişimine büyük katkı sağlamış bir Fransız mikrobiyolog ve kimyagerdir. Bu nedenle "mikrobiyolojinin babası" olarak adlandırılmıştır. Onun çağdaşları, organizmaların cansız maddelerden kendiliğinden oluşabileceğini öne süren kendiliğinden türeme (spontan jenerasyon) teorisine inanıyorlardı. Pasteur, bu teorinin yanlış olduğunu düşünüyordu. Yaptığı araştırmalar, çevremizde çıplak gözle görülemeyen organizmaların bulunduğu ve bunların çoğalmasıyla besinlerin bozulduğuna dair bir düşünceye yol açtı.

Bunu kanıtlamak için, içinde besin maddeleri (çorba) bulunan iki şişe (balon) kullanarak bir deney yaptı. Bu besin karışımını yüksek sıcaklıkta ısıtarak içindeki tüm canlı organizmaları yok etti. Şişelerin boyunlarını dikkatlice ısıtarak „S" harfi şeklinde ince bir tüpe dönüştürdü ki hiçbir şey içeri girmesin. Boynu çekilmiş olan birinci şişede karışım bozulmadı. İkinci şişenin boynunu kırdığında ise karışım bozuldu. Bu deneyden, havadaki bir şeyin, şişe havaya maruz kaldığında içindeki besini bozduğunu çıkardı.



Pasteur'ün araştırmaları, mikroorganizmaların insan ve hayvanlardaki birçok hastalığın nedeni olduğunu öne süren Mikrop Teorisi'nin gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Louis Pasteur, ürünlerin korunmasına yönelik bir yöntemin keşfiyle de tanınır. Bu yöntem onun onuruna pastörizasyon olarak adlandırılmıştır. Yöntem, ürünlerin yüksek sıcaklıkta işlenmesini içerir ve besin kalitesini düşürmeden mikroorganizmaların yok edilmesini sağlar. Günlük hayatta bu işlem en çok pastörize sütle ilişkilendirilir. Sütün pastörizasyonunda, normal süt 72 °C'ye kadar ısıtılır ve 15–16 saniye bu sıcaklıkta tutulur, ardından 4 °C'ye kadar soğutulur. Bu sırada sütün bozulmasına neden olan mikroorganizmalar yok edilir. Bu yöntem günümüzde de halen kullanılmaktadır.

Louis Pasteur, kuduz ve şarbon aşılarının keşfiyle tıbbın gelişimine de büyük katkı sağlamıştır.

Etkinlik – Yoğurt veya ekşi süt hazırlama

Gerekli malzemeler: plastik kap, süt, yoğurt, pH şeritleri veya pH ölçer, kaşık

Temiz, küçük bir plastik kaba "tatlı" süt koy. pH ölçer veya pH gösteren kağıt kullanarak sütün pH değerini ölç ve kaydet. Kabın içine bir kaşık yoğurt veya ekşi süt ekle ve kabı sıcak bir yere koy. Ertesi gün kabı aç ve sütün fiziksel halindeki değişimi gözlemle. Elde edilen yoğurdun pH değerini tekrar ölç ve kaydet.

Not: Tatlı sütün pH değeri yaklaşık 6,7 olmalı, ekşi sütün pH değeri ise yaklaşık 4,5.

Bu deneyden ne sonuç çıkarabilirsin?

Etkinlik – Hangi süt daha hızlı bozulur?

Gerekli malzemeler: toz süt, pastörize süt, çok yüksek sıcaklıkta işlenmiş süt (UHT – kahve sütü olarak işaretlenmiş)

Süt örneklerini oda sıcaklığında birkaç gün beklet. Deneyin başında ve sonunda bu örneklerin rengini, görünümünü, kokusunu ve asitliğini kaydet. Elde edilen sonuçları diğer öğrencilerle paylaş.



Bilimsel Düşün

Bazı bakteriler antibiyotiklere karşı direnç kazanabilir. Tüm bakteriler antibiyotiklere dirençli hale gelirse ne olur? Bu durum insanların sağlığını nasıl etkiler? Her hasta olduğumuzda antibiyotik kullanmalı mıyız?

Bilgini Kontrol Et

1. Bakterilerin yapısını açıkla.
2. Bakteriler nasıl beslenir?
3. Bakterilerin neden olduğu bazı hastalıkları say.
4. Patojen bakterileri yok eden ilaçlar var mıdır?
5. Bakteriler doğada nasıl bir rol oynar?
6. Bakteriler günlük yaşamda ne amaçla kullanılır?
7. Sütün bozulmasını önlemek için ne yaparsın?
8. Yoğurt veya ekşi süt üretiminde hangi tür mikroorganizmalar kullanılır?
9. Süt ekşi süte dönüştüğünde pH değeri nasıl değişir?

Araştır

İnternetten en sevdiğin peynir hakkında araştırma yap ve onun üretim sürecini anlatan resimli bir poster hazırla! Posteri sınıfta sun ve araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarınla tartış!

Eğlenceli Biyoloji

- İnsan vücudunda, çoğu deride ve sindirim sisteminde yer alan *100 trilyondan fazla bakteri* olduğu tahmin edilmektedir.
- Bazı bakteriler uzayda hayatta kalabilir *(Deinococcus radiodurans gibi)*, bazıları ise metal veya plastik *"yiyebilir"* (Ideonella sakainensis gibi).

3.6 İlkel Hayvanlar ve Algler Alemi – Protistler

Kavramlar – ilkel hayvanlar, yeşil algler, altın-sarı algler, diyatome algleri, kahverengi algler, kırmızı algler

Derse Hazırlık

İki kavanozu incele. Birincisinde musluk suyu, ikincisinde gölet suyu bulunmaktadır.

Kavanoz 1'deki suda canlı organizmalar var mıdır?

Kavanoz 2'deki gölet suyunda neler bulabiliriz?

Gölet suyundan mikroskopik preparat hazırla ve mikroskop altında gördüğünü çiz!

Bir damla gölet suyunda bu kadar çok canlı organizma olabileceğini tahmin etmiş miydin?



Protistler, ilkel hayvanlar ve algleri kapsayan basit ökaryot organizmalardır.

İlkel Hayvanlar (Protozoalar)

İlkel hayvanlar, bitkiler, hayvanlar ve mantarlardan önce var olmuş çok eski bir canlı grubudur. Beslenmeleri heterotroftur, yani hayvanlar gibi dışarıdan organik madde alarak beslenirler. Bu nedenle tek hücreli "hayvancıklar" ya da **protozoa** olarak da adlandırılırlar.

Hücre zarına, çekirdeğe, sitoplazmaya, kloroplastlara ve ökaryotik hücrelere özgü diğer organellere sahip olabilirler. Kamçılar veya kirpiklerle hareket ederler; bazıları ise yalancı ayak (psödopod) oluşturarak hareket eder.

Amipler, yalancı ayak (psödopod) adı verilen uzantılar oluşturarak hareket eden tek hücreli organizmalardır. Eşeysiz olarak basit bölünmeyle çoğalırlar. En bilinen temsilcisi, insanın bağırsaklarında parazit olarak yaşayan dizanteri amibidir. Bu amiple insanlar, yıkanmamış meyve ve sebze tüketimiyle, kirli ellerle yemek yeme ya da kirli su içme yoluyla enfekte olurlar.

Öglena, iğ şeklinde bir vücuda ve hareket etmeye yarayan bir kamçıya sahip tek hücreli bir organizmadır. Sitoplazmasında çekirdek, kloroplastlar, ışığa duyarlı kırmızı renkli bir göz noktası (stigma) ve hücredeki su miktarını düzenleyen bir koful bulunur. Işık bulunduğunda ototrof, yani fotosentez yoluyla beslenir; ışık bulunmadığında ise heterotrof, yani dışarıdan organik madde alarak beslenir.



Dizanteri amibi, psödopodları (yalancı ayakları) ile



Öglena, belirgin göz noktası ve kamçısıyla

Tatlı ve tuzlu sularda bulunurlar ve suyun kalitesini belirlemede biyoindikatör olarak görev yaparlar. Boyuna bölünme yoluyla eşeysiz olarak çoğalırlar. Yeşil öglenalar, organik madde miktarı yüksek sularda en iyi şekilde gelişir.

Paramesyum (terliksi hayvan), gölet gibi tatlı ve durağan sularda yaşar. Hareketini, vücudunun tüm yüzeyine dağılmış olan kirpikler yardımıyla sağlar. Besini, vücudunun çukurlaşmış olan kısmında bulunan hücre ağzı ve hücre boğazı yoluyla alır. Sitoplazmasında, besin etrafında besin kofulu adı verilen bir sindirim kabarcığı oluşur. Hücrenin ortasında biri büyük, diğeri küçük olmak üzere iki çekirdek bulunur. Büyük çekirdek, solunum, hareket ve beslenme süreçlerinde görev alırken; küçük çekirdek, çoğalma işlevini yerine getirir. Paramesyum, basit enine bölünmeyle eşeysiz olarak çoğalır.



Mikroskop altında görülen Paramesyum

Algler

Algler, ototrof protist organizmalardır ve tek hücreli ya da çok hücreli olabilirler. Su ortamında yaşarlar. Çok hücreli alglerin vücudu, doku ve organ bakımından farklılaşma göstermez. Algler birkaç büyük gruba ayrılır: yeşil algler, altın-sarı algler, kahverengi algler, kırmızı algler, diyatomeler ve diğerleri.

Yeşil algler, atmosferdeki oksijenin başlıca üreticileridir. Klorofil içerirler ve fotosentez yaparlar. Tatlı su yeşil alglerinin en bilinen temsilcisi, ipliksi-dallanmış yapısıyla gerçek bir bitkiye benzeyen Hara algidir. Bu alge Ohri Gölü'nde de rastlanır.



Kıyıda bulunan yeşil algler



Hara - tatlı su yeşil algi

Kahverengi alglerin temsilcileri, çok hücreli organizmalardır ve tuzlu sularda yaşarlar. İçerdikleri çok sayıda faydalı madde nedeniyle gıda veya baharat olarak tüketilirler. Aynı zamanda, geniş bir kullanım alanına sahip olan alginik asit bakımından zengindirler; bu madde gıda ve tekstil sanayiinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Kahverengi alg

Altın-sarı algler grubuna **diyatome algleri** dahildir. Bunlar, nemli yerlerde ve sularda, katı yüzeyler üzerinde yaşayan tek hücreli alglerdir. Ölen diyatomelerin kalıntıları denizlerin dibine çöker ve zamanla kalın katmanlar haline gelir (diyatome toprağı). Bu tür materyal, cilalama maddeleri, ısı yalıtım malzemeleri, diş macunu üretiminde kullanılır; geçmişte ise dinamit yapımında da kullanılmıştır.

Kırmızı algler, çoğunlukla sıcak denizlerde, bazı türleri ise tatlı sularda yaşayan çok hücreli organizmalardır. Alglerin kırmızı rengi, onların daha derinlerde de fotosentez yapmalarını sağlayan pigmentler (fikobilinler) sayesinde oluşur. Kırmızı algler çeşitli organik maddeler ve kalsiyum üretirler. Bu algler, besin olarak, agar üretiminde, böcek ilacı (insektisit) olarak, eczacılıkta ve başka alanlarda kullanılırlar.



Tatlı su diyatomeleri



Kırmızı algler

Etkinlik – Protistlerin mikroskop altında gözlemlenmesi

Hazır ya da doğal mikroskobik preparatları mikroskop altında gözlemleyerek protist temsilcilerini tanı. Gözlemlediğini defterine çiz ve ardından diğer öğrencilerle bu canlıların yapısal benzerliklerini ve farklılıklarını tartış.



Mikroskopla gözlemlenen algler



Bilimsel Düşün

Öglena, hem ototrof (fotosentezle) hem de heterotrof (dışarıdan besin alarak) şekilde beslenir. Yaşadığı sudaki su kalitesini belirlemede biyoindikatör olarak kullanılır.
Suyun su kalitesindeki değişiklikler, öglenanın fotosentez yapma yeteneğini nasıl etkiler?
Öglenanın suda bulunması, suyun kalitesinin iyi olduğuna işaret eder mi?

Bilgini Kontrol Et

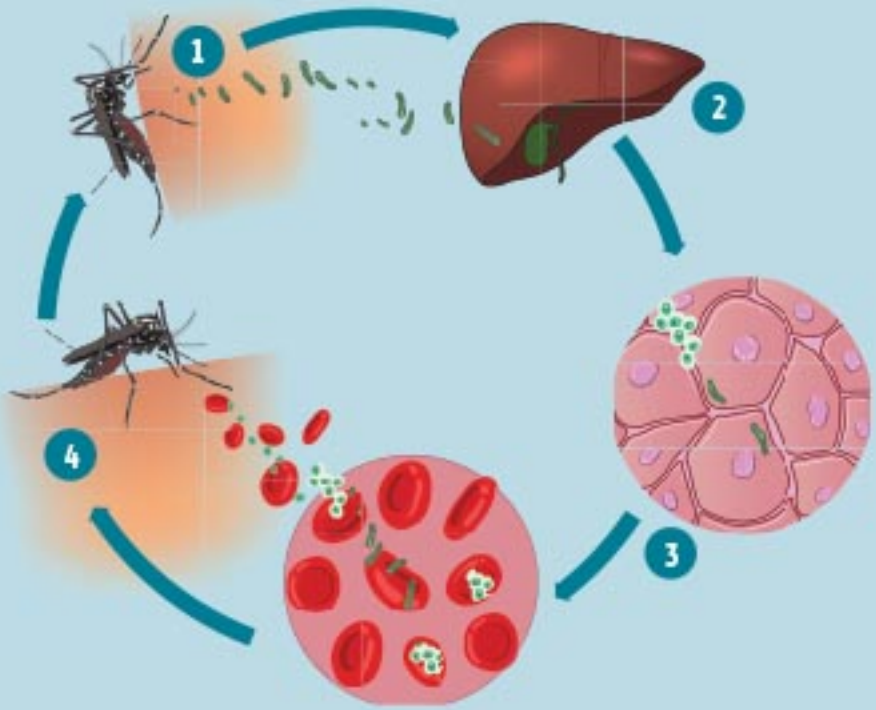
1. Hangi organizmalar Protist alemine dahildir?
2. Protozoaların bazı temsilcilerini say.
3. Protozoalar nasıl çoğalır?
4. Öglenanın hangi özellikleri vardır?
5. Amipler, öglenalar ve paramesyumlar nasıl hareket eder?
6. Algler nasıl sınıflandırılır?
7. Alglerin hangi kullanım alanları vardır?

Araştır

Diyatome alglerinin yapısını, çeşitliliğini, yayılışını ve doğadaki önemini araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Plazmodyum, sıtma hastalığına neden olan bir ilkel hayvandır (protozoa). Oldukça karmaşık bir yaşam döngüsüne sahiptir ve bu süreçte iki konakçı değiştirir. İnsanlar, enfekte sıtmalı bir sivrisinek tarafından ısırıldığında plazmodyum ile enfekte olabilir (1). Parazitler insan vücuduna girdikten sonra karaciğere yönelir ve burada bazen bir yıl boyunca hareketsiz kalabilirler (2). Olgunlaştıklarında karaciğeri terk ederek kırmızı kan hücrelerini enfekte ederler (3). Bu dönem, insanların genellikle yüksek ateş ve terlemeyle birlikte titreme gibi sıtma belirtileri geliştirdikleri dönemdir. Eğer bu aşamada enfekte olmayan bir sivrisinek, enfekte kişiyi ısırırsa, plazmodyumla enfekte olur (4) ve bu sivrisinek artık başka insanlara sıtma bulaştırabilir.



3.7 Mantarlar Alemi

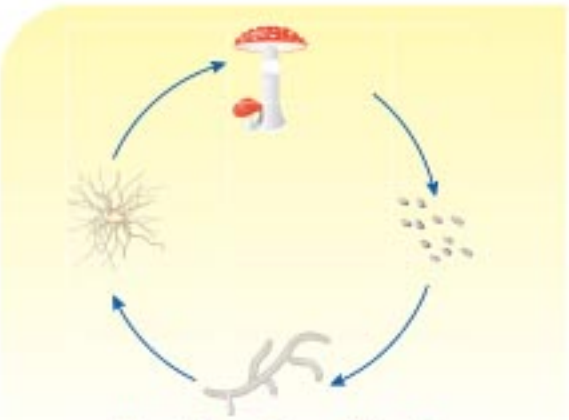
Kavramlar – mantarlar, mayalar, küfler, penisilin, antibiyotik

Derse Hazırlık

Bir kağıdın üzerine biraz kuru maya koy ve büyüteçle gözlemle.
Kuru maya canlı mı? Hareket ediyor mu?
Sonra mayayı ılık su dolu bir bardağa koy ve maya aktifleşene kadar bekle.
Bardağın içinde ne gözlemliyorsun? Maya "canlandı" mı?

Mantarlar, heterotrof ökaryot organizmalardır. Geçmişte bitkiler olarak sınıflandırılmışlarsa da, günümüzde ayrı bir alem içinde yer almaktadırlar. Hem bitkilere hem de hayvanlara özgü bazı özellikler taşırlar.

Mantarların gövdesi, hifa adı verilen uzun, ince ve iç içe geçmiş iplikçiklerden oluşur. Hifalar; hitinden yapılmış hücre duvarı, hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek içerir, ancak kloroplastları yoktur. Bu nedenle kendi besinlerini üretemezler ve hazır organik maddelerle beslenirler (heterotrof beslenme).



Mantarların Yaşam Döngüsü

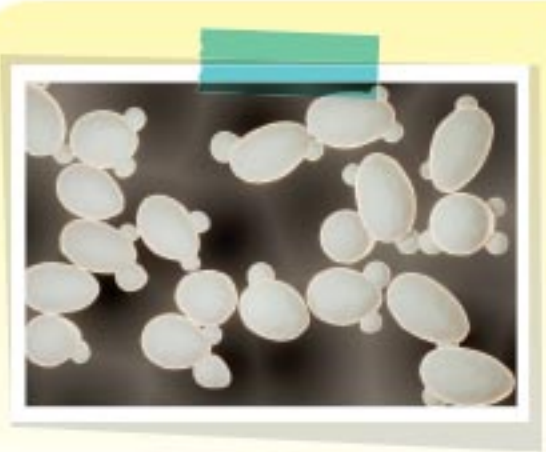
Mantarlar, genellikle eşeysiz olarak sporlarla çoğalırlar. Sporlar uygun ortam koşullarında gelişmeye başlar ve içlerinden hifa adı verilen ince iplikler çıkar. Hifa, çevreden besin maddelerini emer. Böylece hifa büyür ve çok sayıda yeni hifa oluşarak miselyum adı verilen büyük bir yapı meydana gelir. Zamanla bu miselyumdan, halk arasında mantar olarak bilinen mantarın meyve gövdesi gelişir.

Mayalar

Mayalar, küresel şekilli tek hücreli mantarlardır. Hifa oluşturmazlar. Tomurcuklanarak çoğalırlar. Yeni birey ilk olarak ana hücreye bağlı halde bulunur ve buna tomurcuk denir.

Bu gruba, şarap mayası (şarap üretiminde kullanılır), bira mayası ve ekmek mayası (B vitamini bakımından zengin oldukları için bira üretiminde, fırıncılıkta ve eczacılıkta kullanılır) dahildir.

Ekmek, un, su ve maya karıştırılarak hazırlanır ve gri-beyaz renkli bir hamur elde edilir. Hamurdaki maya hücreleri solunum yapar ve karbondioksit gazı kabarcıkları çıkarır; bu da hamurun kabarmasını sağlar.



Mikroskop altında görünür tomurcuklarıyla ekmek mayası hücreleri

Karbon dioksit kabarcıkları ısıtıldığında genleşir; bu nedenle hamurun kabarması için hamur sıcak bir yerde bekletilir. Mayanın çoğaldığı en uygun sıcaklık yaklaşık 36 °C'dir. Daha sonra hamur kabıyla birlikte fırına yerleştirilir. Pişirme sırasında karbon dioksitin bulunduğu yerlerde boş kabarcıklar kalır ve bu boşluklar ekmeği gözenekli ve süngerimsi yapar.



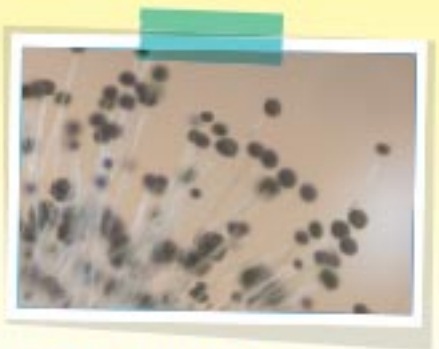
Ekmek yapımında mayanın kullanılması

Küfler

Küfler, besleyici ortam boyunca hifalar oluşturan mantarlardır. Sporlarla çoğalırlar ve bu sporlar hava yoluyla kolayca taşınır. En çok sıcak, nemli ve karanlık ortamlarda büyürler. Bazı türler yararlıdır. Örneğin, Penicillium küfünden bakteriyel enfeksiyonların başarıyla tedavisinde kullanılan **penisilin adlı antibiyotik** elde edilir. Diğerleri toksik olabilir ve ekmekte büyüyen siyah küf gibi alerjilere veya akciğer hastalıklarına yol açabilir. Küfler, doğada organik maddenin parçalanmasında önemli bir rol oynarlar.



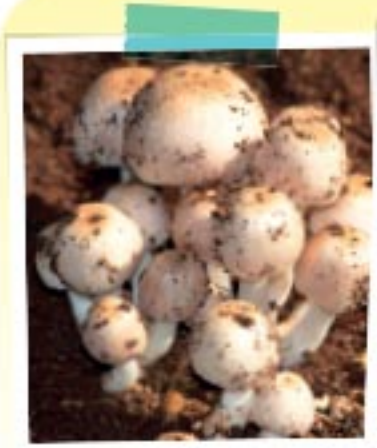
Besleyici ortam üzerinde siyah küf



Mikroskop altında ekmek küfü – ince ipliksi hifalar ve sporlarla dolu siyah, yuvarlak meyve gövdeleri görülebilir.

Mantarlar

Mantarlar, miselyum ve meyve gövdesinden oluşan makroskopik mantarlardır. Miselyum toprak altında bulunur ve mantarlar bunun aracılığıyla çevreden organik maddeleri ve suyu absorbe ederler. Meyve gövdesi toprak üstündedir ve saplı küçük bir şemsiye biçimindedir. Yaşam biçimleri nedeniyle bitkileri andırırlar. Saprofit (heterotrof) olarak beslendikleri için organik madde bakımından zengin yerlerde yaşarlar. Protein bakımından zengindirler; bu yüzden birçoğu besin olarak kullanılır.



Şampiyon Mantarı



Kanlıca Mantarı



Porçini



Kayın mantarı



Çayır mantarı

Mantarlar, yenilebilir ve zehirli olabilir. En bilinen yenilebilir mantarlar arasında şampiyon, kanlıca (lisicharka), porçini (vrganj), kayın mantarı (bukovka), çayır mantarı (yaycharka) ve diğerleri yer alır.

Zehirli mantarlar, organizmada zehirlenmeye neden olan kimyasal maddeler içerir ve bu maddeler ölüme bile yol açabilir. Doğada bu tür mantarlar, kötü kokularıyla tanınabilir; kesildiğinde iç kısımları maviye veya yeşile döner. Bu nedenle mantarlar, iyi tanınmadan toplanmamalı ve tüketilmemelidir. Bazı mantar türleri o kadar benzerdir ki, mantarlar konusunda bilgili olan kişiler bile ayırt etmede yanılabilir. Zehirli olarak tanınan mantar, kırmızı şapkası üzerinde beyaz benekler bulunan amanita mantarıdır.



Zehirli mantar – Amanita (sinek mantarı)

Etkinlik – Sıcaklığın küf gelişimi üzerindeki etkisi

Gerekli malzemeler: iki dilim ekmek, iki fermuarlı plastik poşet, su

İki dilim ekmek al, üzerlerini az miktarda suyla nemlendir ve her birini ayrı plastik poşetlere yerleştir. Bir dilim ekmeği oda sıcaklığında, diğerini ise buzdolabına koy. Bu şekilde birkaç gün beklet. Birkaç gün sonra ne gözlemlenebilir? Bu deneyden ne gibi bir sonuç çıkarabilirsin?

Etkinlik – Mayaların gözlemlenmesi

Gerekli malzemeler: bir bardak, 50 mL su, maya, şeker, damlalık, lam ve lamel

Küçük bir bardağa 50 mL ılık su, yarım çay kaşığı maya ve aynı miktarda şeker koy. Karıştır ve mayanın aktifleşmesi için yaklaşık 15 dakika bekle. Karışımda kabarcıklar oluşmaya ve hacim artmaya başladığında, damlalıkla sıvıdan al ve mikroskobik preparat hazırla. Mikroskop altında gördüğünü defterine çiz.

Etkinlik – Mantar sporlarının gözlemlenmesi

Mikroskop altında, örneğin şampiyon mantarına ait sporları gözlemle. Mantarın şapkasını al, sap kısmını kopar ve kopan yüzeyi aşağı gelecek şekilde beyaz bir kağıt üzerine yerleştir. Üzerini bir bardakla kapat ve 6–12 saat boyunca beklet. Bu sürenin sonunda, kağıt üzerinde spor izini (spor baskısı) fark edeceksin. Spor içeren bu maddeden biraz al, mikroskobik preparat hazırla ve mikroskop altında sporları gözlemle. Gözlemlediğin yapının çizimini defterine yap. Eğer imkanın varsa, kayın mantarı, kanlıca mantarı, porçini gibi farklı türlerin sporlarını da gözlemle ve aralarındaki farkları tartış.

Etkinlik – Farklı sıcaklıklarda mayanın çoğalması

Gerekli malzemeler: üç şeffaf bardak, su, kuru maya, şeker, cetvel

Üç bardağa sırasıyla şu sıcaklıklarda 100 mL su koy: Bardak 1: 15 °C; Bardak 2: 25 °C; Bardak 3: 35 °C. Her bardağa 5 g kuru maya ve 10 g şeker ekle. Deneyi 15 dakika beklet. Süre sonunda, oluşan kabarık köpük tabakasının yüksekliğini cetvelle ölç.
Bu deneyden ne sonuç çıkarabilirsin?



Bilimsel Düşün

Mantarlar neden bitkilerden ayrı bir grup olarak sınıflandırılır? Onlar arasındaki temel fark nedir?

Bilgini Kontrol Et

1. Mantarlar ne tür organizmalardır?
2. Hifa nedir ve nasıl yapılır?
3. Mayaları tanımla.
4. Maya, ekmek hazırlama sürecinde nasıl bir rol oynar?
5. Küflerden biri yararlı, biri zararlı olacak şekilde iki temsilci say.
6. Penisilinin tıp ve insan/ hayvan sağlığı açısından önemi nedir?
7. Bazı yenilebilir mantar türlerini say.
8. Bir mantarın zehirli olduğunu gösteren bazı görünür işaretler nelerdir?

Araştır

Alexander Fleming hakkında araştırma yap ve onun penisilini keşfetmesinin önemi üzerine bir sunum hazırla. Sunumunu arkadaşlarınla paylaş.

Eğlenceli Biyoloji

Gece ormanda yürüdüğünü ve el fenerleri yerine parlayan mantarların etrafı aydınlattığını hayal et. Bu bir bilim kurgu değil. Brezilya'da yaşayan bu ışık saçan mantar, geceleri yeşil bir ışık yayar. Bu olaya biyolüminesans denir ve ateşböceklerindeki ışık üretimine benzer. Bu ışık sayesinde mantar, sporlarını yaymak üzere böcekleri kendine çeker.



3.8 Bitkiler Alemi – Bitki Organları

Kavramlar – kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum

Derse Hazırlık

Bir saksı bitkisini incele ya da okul bahçesindeki bitkileri gözlemle. Bitkiler hangi organlardan oluşur? Kök ve gövdenin ne gibi rolleri vardır? Bitkiler hangi kısımlarında besin üretir?

Bitkiler alemi, besinlerini fotosentez süreciyle kendileri üreten, ökaryotik, çok hücreli, ototrof organizmaları kapsar. Bu aleme, büyüklüğü yaklaşık 0,3 – 0,6 mm ve ağırlığı 1 mg'dan az olan en küçük su mercimeği (*Wolffia*) gibi bitkilerden, yüksekliği 100 metrenin üzerinde ve kütlesi yaklaşık 2000 ton olan dev sekoya gibi devasa boyutlara sahip bitkilere kadar yaklaşık 380.000 bitki türü dahildir.

Bitkiler aleminin üyeleri çok çeşitli özelliklere sahiptir, ancak aşağıdaki bazı temel karakteristikleri de taşırlar:

- Bitki hücrelerinden oluşurlar
- Ototrof beslenirler
- Doğadaki başlıca besin üreticileridir
- Tüm canlı organizmaların solunumu için oksijen sağlarlar
- Eşeyli ve eşeysiz olarak ürerler
- Toprağa bağlı olarak yaşarlar
- Yaşamları boyunca büyümeye devam ederler

Bazı bitkiler basit yapılıdır, ancak çiçekli bitkilerde aşağıdaki bitki organları ayırt edilir: kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum.

Kök, gövde ve yaprak büyüme organları veya vejetatif organlardır. Bu organlarda, bitkinin büyümesini, gelişmesini, beslenmesini ve üremesini sağlayan önemli süreçler gerçekleşir.

Kök, sürekli büyüyen ve dallanan yer altı organıdır. Başlıca işlevi, kök tüyleri yardımıyla topraktan su ve mineral maddeleri emmek ve bitkiyi toprağa bağlamaktır. Havuç, şalgam, pancar, turp vb. bazı bitkilerde kökler değişime uğramış ve yedek besin depolamak amacıyla görev yapmaktadır.

Gövde, bitkideki ana destekleyici organdır. Isırgan otunda olduğu gibi narin, otsu ya da meşe ağacında olduğu gibi kalınlaşmış ve sert olabilir. Gövde, diğer bitki organlarını (yapraklar, çiçekler, meyveler ve tohumlar) taşır. Gövdenin işlevi



bitkilerde Vejetatif ve generatif organlar



Besin maddelerinin depolandığı değişime uğramış kökler

bitkiyi dik tutmaktır. Kökten bitkinin tüm organlarına suyun taşınması gövde aracılığıyla gerçekleşir. Yapraklarda üretilen besin, gövde yoluyla köke ve diğer organlara iletilir. Bazı gövdeler (örneğin kaktüslerde) su deposu olarak görev yapar, bazıları ise değişime uğramış olup toprak altında büyür (yer altı gövdeleri). Yer altı gövdeleri, yedek besin maddesi depolama işlevine sahiptir (zencefil, soğan, patates, sarımsak, pırasa vb. gibi).

Yaprak, şekil bakımından son derece çeşitli olan bitki organıdır. Yaprakta bitki için en önemli üç süreç gerçekleşir: Fotosentez – bitkinin inorganik maddelerden organik besin üretmesini sağlayan süreç; Terleme (Transpirasyon) – bitkinin suyu su buharı halinde dışarı verdiği süreç; Solunum – oksijen ve karbondioksit gazlarının değişim süreci.

Çiçek, meyve ve tohum, bitkinin üreme organları olan generatif organlardır. Çiçek, koruyucu işlevi olan çanak ve taç yapraklarının yanı sıra, üreme amacıyla görev yapan erkek ve dişi organları – erkek organlar olan başçıklar ve dişi organ olan dişicik – taşır. Çiçeğin yapısı, doğrudan tozlaşma ve döllenme süreçleriyle bağlantılıdır. Bazı çiçekler belirgin renklere sahiptir, hoş kokular yayar ya da tatlı öz su – nektar – üretir, böylece tozlaşmayı kolaylaştıran böcekleri kendine çeker.

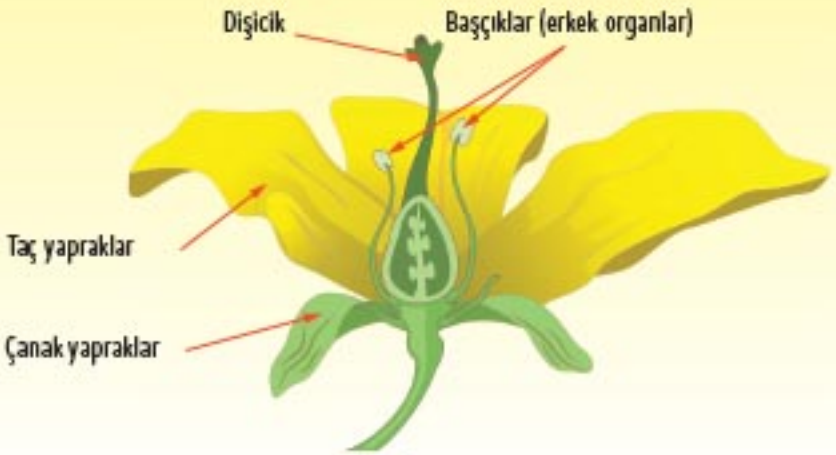


Değişime uğramış yer altı gövdeleri



Yaprakların farklı şekilleri

Birçok çiçek, eczacılıkta ilaç ve çay üretiminde, ayrıca uçucu yağlar ve parfüm yapımında kullanılır.



Çiçeğin yapısı

Döllenmeden sonra, çiçeğin bir kısmı (daha doğrusu dişicikteki yumurtalık) meyveye dönüşür. **Meyve**, tohumu içinde barındıran organdır. Başlıca görevi, tohumu korumak ve onun yayılmasına yardımcı olmaktır.

Tohum, yeni bitkinin gelişeceği embriyonun (fideciğin) yer aldığı generatif bir organdır. Embriyonun etrafında besin maddesi bulunur. Tohumun dışı, fideciği koruyan sert bir kabukla kaplıdır.



Tohumun yapısı

Etkinlik – Bitki Organlarının İşlevleri

Bitkilerdeki organları hatırla ve öğretmen tarafından önceden hazırlanmış kartları eşleştirerek onların işlevlerini araştır. Ardından, her bir bitki organı ve onun yerine getirdiği işlev hakkında diğer öğrencilerle tartış.

Bilgini Kontrol Et

1. Bitkiler Alemi'nin tüm üyeleri için ortak olan özellikler nelerdir?
2. Vejetatif organların işlevi nedir?
3. Kök tüylerinin rolü nedir?
4. Gövdenin taşıma işlevini açıkla.
5. Çiçek, tohum ve meyve ne tür organlardır? Nedenini açıkla!
6. Yaprağın en önemli işlevleri nelerdir?



Bilimsel Düşün

Bitkilerde yapraklar neden genellikle geniş, ince ve yassıdır? Bu özellikler ototrof beslenme biçimiyle nasıl ilişkilidir?

Araştır

Bitkilerdeki organların yapısının, işlevlerini nasıl etkilediğini araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Kurak bölgelerde yaşayan bitkilerde gövde, su deposu işlevi görür. Bu tür bitkilere örnek olarak Afrika'da yetişen büyük ağaç baobab gösterilebilir. Bu ağacın gövdesinde, uzun süren kurak dönemleri atlatabilmek için 120.000 litreye kadar su depolanabilir.



3.9 Bitkilerin Sınıflandırılması – Tohumsuz Bitkiler

Kavramlar – tohumsuz bitkiler, tohumlu bitkiler, yosunlar, eğrelti otları, sporlar

Derse Hazırlık

Resimleri incele ve cevapla:
Tüm bitkiler çiçekli midir?
Gövde yapıları nasıldır?
Yaprakları nasıl görünür?
Dikkat çeken bir özelliğe göre onları gruplandırmaya çalış.

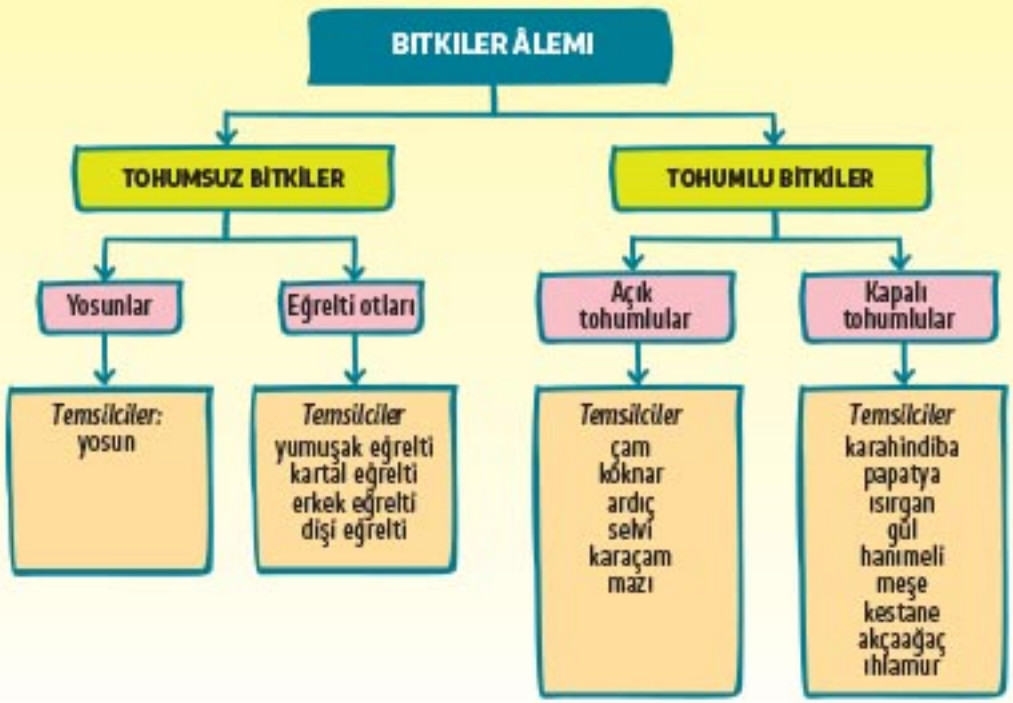


Bitkilerin Sınıflandırılması

Yapılarının karmaşıklığına ve üreme şekillerine göre, Bitkiler Alemi'nin üyeleri tohumsuz ve tohumlu bitkiler olarak sınıflandırılır.

Grupların adından da anlaşılacağı üzere, **tohumsuz bitkilerin** temsilcileri tohum oluşturmazken, tohumlu bitkiler embriyonun (fideciğin) yer aldığı tohum aracılığıyla çoğalırlar.

Öte yandan, tohumlarının "çıplak" yani korunmasız olup olmamasına göre, tohumlu bitkiler açık tohumlular ve kapalı tohumlular olarak ikiye ayrılır.



Tohumsuz Bitkiler

Tohumsuz bitkiler grubuna yosunlar ve eğrelti otları dahildir. Bunlar, çiçekleri olmayan ve spor adı verilen özel yapılarla çoğalan kara bitkileridir. Nemli ortamlarda yaşarlar ve vücut yapıları basittir.

Yosunlar, yaklaşık 12.000 türü kapsayan kara bitkileridir. En çok nemli alanlarda bulunurlar, ancak duvarlar, kayalıklar ya da ağaç gövdelerinde de rastlanabilirler. Yapıları basit olan bitkilerdir.

Yosunların, üzerinde küçük yeşil yaprakların bulunduğu bir gövdesi vardır, ancak gerçek kökleri yoktur. Gövdenin alt kısmında, bitkiyi zemine tutturmaya yarayan ince ipliksi çıkıntılar gelişir. Yosunlarda iletim dokusu bulunmaz; bu nedenle suyu bitkinin tüm yüzeyi aracılığıyla emebilirler.

Yosunlar, eşeysiz olarak sporlarla ve eşeyli olarak çoğalırlar. **Sporlar**, gövdenin ucunda yer alan kapaklı özel bir kesecikte (sporangiyum) oluşan küçük, küresel yapılardır. Kesecik olgunlaştığında kapağı açılır ve içinden çok sayıda spor çıkar. Bu sporlar hafiftir ve hava yoluyla rüzgar sayesinde yayılabilirler. Yalnızca bir damla su (bazen yalnızca çiy bile yeterlidir), bir spordan yeni bir yosunun büyümesi için yeterlidir. Filizlenen spordan erkek ya da dişi bireyler gelişir; bu bireyler, eşey hücreleri oluştuktan ve döllenme gerçekleştikten sonra, üzerinde spor kesecikleri bulunan yeni yetişkin bireyler meydana getirirler.



Yosunlarda yaşam döngüsü

Yosunlar, felaketler sonucu – yangın, volkanlar veya diğer afetlerle – tahrip olmuş yeni bir yaşam alanını ilk iskan eden bitkiler oldukları için önemlidir. Tutunma çıkıntıları, kayaları parçalayan zayıf asitler salgılar ve bu şekilde diğer bitkilerin filizlenmesi için uygun bir zemin oluştururlar. Beton üzerinde yetişen bir yosunu dikkatlice kaldırırsan, yosunun bulunduğu betonun ince şekilde parçalanmış olduğunu fark edersin.

Eğrelti otları, tohumsuz kara bitkileridir. Aslında yatay olarak gelişen yer altı gövdesinden oluşan bir köke sahiptirler. Bu gövdeden aşağıya doğru kökçükler, yukarıya doğru ise saplı yapraklar büyür. Organlarında gelişmiş iletim dokusu bulunur. Eğrelti otları da yosunlar gibi eşeysiz olarak sporlarla, eşeyli olarak ise erkek ve dişi üreme hücreleriyle çoğalırlar.

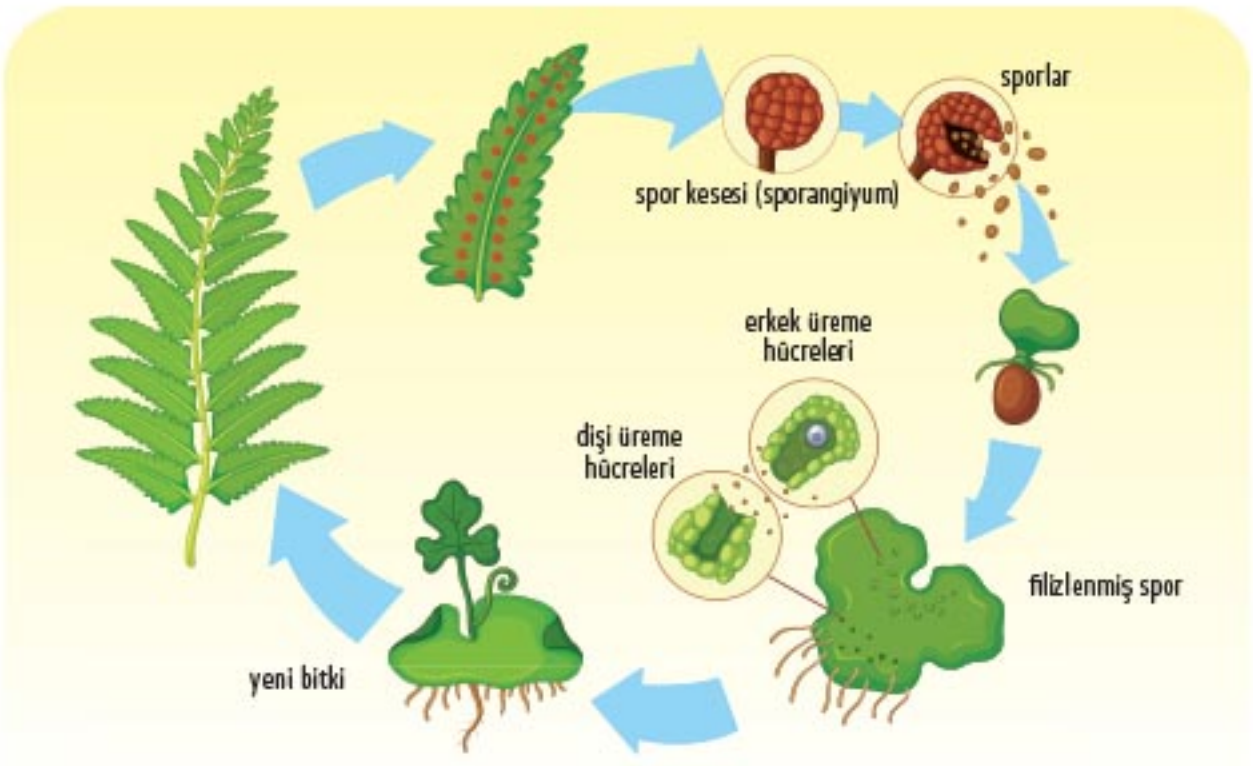
Sporlar, yaprakların alt kısmında yer alan özel yapılar (sporangiyumlar) içinde gelişir. Olgunlaştıklarında sporlar serbest şekilde havaya yayılır. Spordan bir bitkinin filizlenebilmesi için suyun varlığı gereklidir. Ülkemizde 42'den fazla farklı eğrelti otu türü yaşamaktadır. En bilinenleri yumuşak eğrelti, kartal eğrelti, erkek eğrelti ve dişi eğrelti türleridir. Eğrelti otları hem hayvanlar için yem olarak hem de şifalı bitkiler olarak kullanılır.



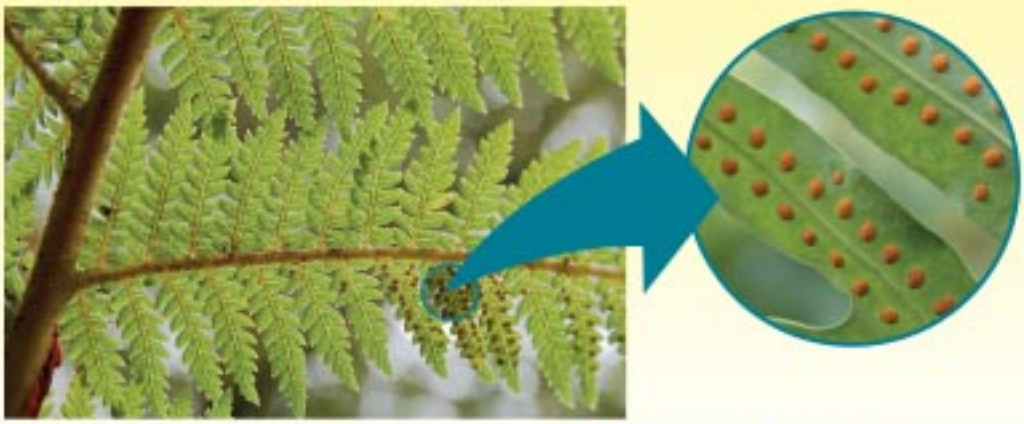
Taş zemin üzerinde gelişmiş yosun



Eğrelti otlarının gerçek kökleri, gövdeleri ve büyük teleksi (tüysü) yaprakları vardır



Eğrelti otunun yaşam döngüsü



Sporangiyumlar, eğrelti otlarının yapraklarının alt kısmında yer alır

Etkinlik – Tohumsuz bitkilerde sporların gözlemlenmesi

Tohumsuz bitkilerde (yosunlar ve eğrelti otları) spor keseciklerini büyüteçle, doğal ya da herbaryum örneğinde gözlemle. Ardından mikroskobik preparat hazırla:

a) yosun yaprağından

b) yosun veya eğrelti otu sporlarından.

Mikroskop altında gördüklerini defterine çiz.



Bilimsel Düşün

Yosunlar ve eğrelti otları aynı tohumsuz bitkiler grubuna aittir. Peki neden yosunlar, eğrelti otlarına göre çok daha küçük boyutlardadır?

Bilgini Kontrol Et

1. Bitkiler Alemi iki büyük gruba nasıl ayrılır?
2. Yosunun yapısını tanımla!
3. Yosunlarda hangi organ eksiktir?
4. Yosunlar ile eğrelti otları arasındaki farklar nelerdir?
5. Yosunlar ve eğrelti otları nasıl ürer?
6. Spor kesecikleri yosunlarda nerede, eğrelti otlarında nerede bulunur?

Araştır

Yosunların ve eğrelti otlarının günlük hayattaki pratik kullanımını araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Eğrelti otları, yeryüzündeki en eski bitkilerden biridir. Yaklaşık 400 milyon yıl önce, dinozorların yaşadığı dönemde yaşadıkları düşünülmektedir. O dönemde eğrelti otları 10 ila 30 metre yüksekliğe ulaşabilmekteydi (bugünkü palmiyelere benzer şekilde). Buna taşkömürü madenlerinde bulunan eğrelti otu fosilleri kanıt oluşturmaktadır.

3.10 Açık Tohumlu Bitkiler

Kavramlar – tohumlu bitkiler, açık tohumlu bitkiler

Derse Hazırlık

Çevrende bulunan her dem yeşil ağaçları gözlemle. Ağaçların gövdesi ve tepe tacının (kronunun) dış hatlarını çiz. Ardından bu ağaçlardan yaprak ve kozalak topla. Topladığınız örneklerin özelliklerini sınıf arkadaşlarınla birlikte analiz edin!

Tohum oluşturan bitkilere, döllenmeden sonra **tohum geliştiren bitkiler** denir. Bu bitkiler iki büyük gruba ayrılır: açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkiler. Bu iki grup arasındaki temel fark, tohumun oluşum şeklidir.

Açık tohumlu bitkiler, döllenme öncesinde tohum taslağı meyve pullarının yüzeyinde açıkta bulunur ve döllenmeden sonra meyve oluşmadan açıkta kalan bir tohum gelişir. Öte yandan, kapalı tohumlu bitkilerde tohum, çiçeğin yumurtalığında oluşur ve meyve oluştuktan sonra bu tohum meyvenin içinde saklanır ve korunur.

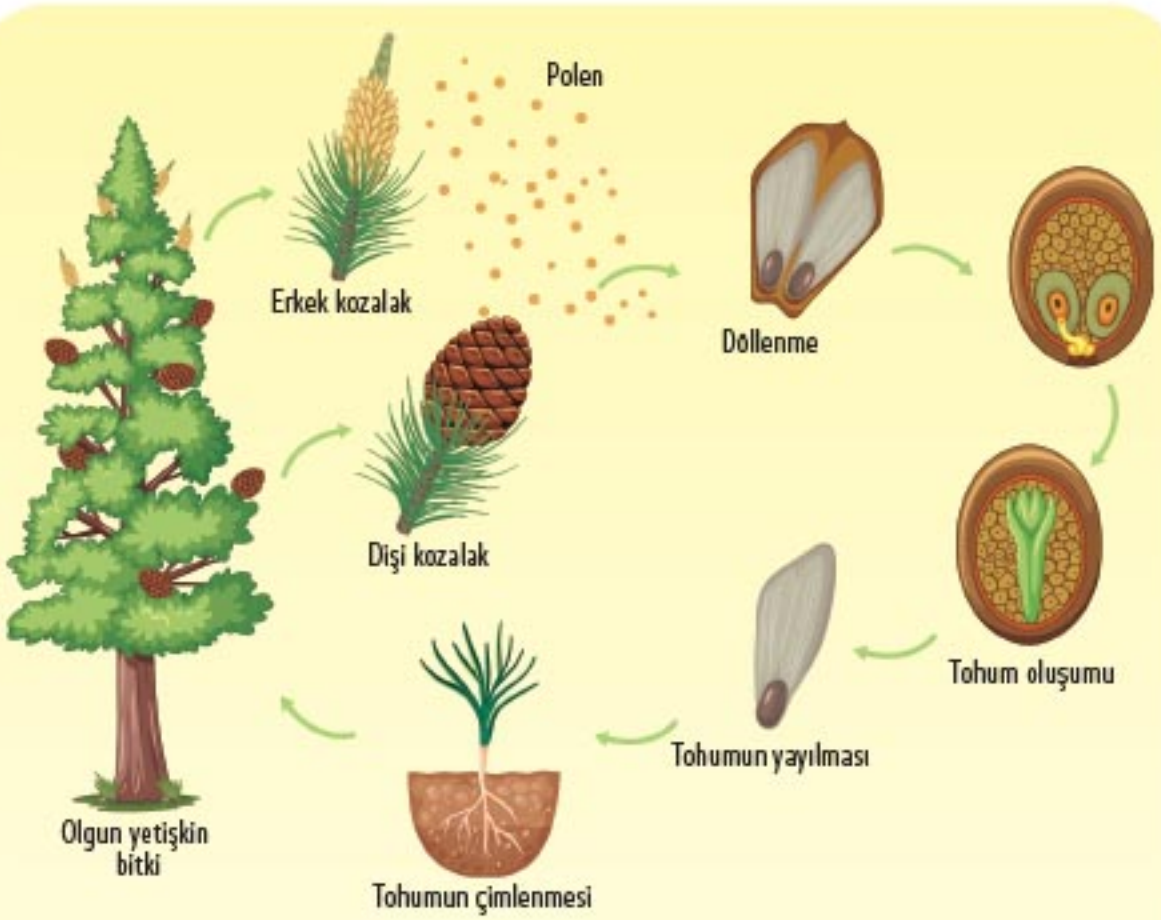
Tohumlu bitkilerin evrimsel gelişiminde, açık tohumlu bitkiler kapalı tohumlulardan daha önce ortaya çıkmıştır. Bu gruba genellikle büyük, çok yıllık ağaçlar dahildir; nadiren çalılar da bulunur. Açık tohumlu bitkilerin en büyük grubu, taç biçimi koni şeklinde olan iğne yapraklılardır.

Yaprakları çoğunlukla iğne şeklinde, nadiren de pul şeklindedir (örneğin selvi ağaçlarında). Yaprakları koyu yeşil renkte, sert yapılı ve çok yıllıktır. Her yıl sadece en yaşlı yapraklar dökülür; kalanlar kış boyunca da üzerinde kalır. Bu yüzden bu bitkilere iğne yapraklı her dem yeşil bitkiler denir.

Üremeleri erkek ve dişi kozalaklar aracılığıyla gerçekleşir. Örneğin çam ağacında erkek kozalaklar çoğunlukla dalların alt ve orta kısımlarında, dişi kozalaklar ise üst kısımlarında gelişir; bu durum kendine tozlaşmanın önlenmesi içindir. Erkek kozalaklar daha küçüktür, pullu yapraklarla kaplıdır ve her pullu yaprağın altında iki polen kesesi bulunur. Dişi kozalaklar daha büyüktür, ortada bir ana eksen etrafında spiral biçimde dizilmiş pullu yapraklara sahiptir. Tohumları bu meyve pullarının üzerinde yer alır ve meyve tarafından korunmaz. Kozalakların büyüklük ve şekli, açık tohumlu bitkilerin farklı türlerine özgü karakteristik özellikler taşır.



İğne yapraklılarda koni şeklinde taç biçimi



Kozalaklıların yaşam döngüsü (çam)



Kozalakların farklı biçimleri



Çam kozalaklarının yapısı

Açık tohumlu bitkilerin en bilinen grupları cikaslar, ginkgo ve kozalaklılardır.

Cikaslar, tropikal ve subtropikal bölgelerde yetişen süs ağaçlarıdır.

Ginkgo cinsi, parklarda bulunan süs ağaçları ve yapraklarının şifalı özellikleriyle tanınır.

Çamgiller (kozalaklılar) familyası, ormanlık alanlarda yetişen her dem yeşil ağaçlardır. Bilinen temsilciler arasında şunlar yer alır: Beş iğneli çam – Molika (Pelister'e özgü endemik bir tür), Kara çam, Göknar (beyaz göknar, gümüş-yeşil), – Ladin, Ardıç ve diğerleri. Bu ağaçlar sanayi ve inşaat malzemesi olarak kullanılır. Bazı çam türleri ise şifalı özelliklere sahiptir ve ürünleri solunum yolu hastalıklarına karşı hazırlanan ilaçlarda kullanılır.



Cikas türünün bir temsilcisi



Ginkgo ağacı ve yaprakları



Makedon beş iğneli çamı (Pelister molikası) genç, yeşil kozalaklı



Gümüş-yeşil yapraklı göknar



Yaygın ladin ağacı kozalaklı

Etkinlik – Kozalakları Gözlemleme

Çam, ladin ve köknar ağaçlarından kozalaklar topla. Bunların bazıları genç ve yeşil, bazıları ise olgun ve açılmış olsun. Diğer öğrencilerle birlikte bu açık tohumlu bitki temsilcilerinin kozalaklarının ve tohumlarının görünüş ve boyutlarını karşılaştırın.



Bilimsel Düşün

Küba zamiası, çalılık bir bitkidir ve görünüm olarak açık tohumlu bitkilerden çok eğrelti otlarını andırır. İğne yaprakları yoktur ve fazla uzamaz; buna rağmen açık tohumlu bitkiler grubuna dahildir. Peki neden bu gruba dahil edilmiştir?

Bilgini Kontrol Et

1. Tohumlu bitkiler nasıl sınıflandırılır?
2. Tohum oluşumu bakımından tohumlu bitkilerin iki grubu arasındaki fark nedir?
3. Açık tohumlu bitkiler nasıl çoğalır?
4. Çam ağaçlarına neden "herdem" yeşil bitkiler denir?
5. Kozalaklar nasıl yapılandırılmıştır?
6. Erkek ve dişi kozalaklar arasındaki farklar nelerdir?
7. Açık tohumlu bitkilerin en bilinen temsilcileri hangileridir?
8. Kuzey Makedonya'daki en tanınmış çam türü hangisidir?

Araştır

Açık tohumlu bitkiler hem yüksek gövdelere sahiptir hem de kaliteli odun yapısına. Hangi türün en kaliteli oduğa sahip olduğunu araştır ve bu odunun nerede kullanıldığını öğren. Açık tohumlu bitkilerin başka ne gibi kullanım değerleri vardır?

Eğlenceli Biyoloji

İsveç'te bir dağda keşfedilen "Yaşlı Tjikko" adlı Norveç ladini, keşfeden bilim insanına göre 9.550 yıldır yaşamaktadır. Dünyanın en yaşlı ağaçları arasında çam ve selvi türlerine ait bireyler de yer alır.



3.11 Kapalı Tohumlu Bitkiler

Kavram – kapalı tohumlu bitkiler

Derse Hazırlık

Tüm çiçekli bitkiler gelişimlerine aynı şekilde mi başlar?
Bitkinin nasıl geliştiğini gözlemle: bir soğandan (örneğin: kardelen, sarımsak veya soğan), bir buğday tanesinden, bir fasulye tohumundan. Toprak üstünde gelişen vejetatif organlar nasıldır?

Kapalı tohumlu bitkiler, en yaygın ve en çeşitli bitki grubudur. Bu gruba özgü karakteristik bir generatif (üreme) organ vardır: çiçek. Bu grubun en belirgin özelliği, tohumun meyve ile korunmasıdır.

Kapalı tohumlu bitkilerde tohum taslağı, çiçeğin yumurtalığında yer alır. Tozlaşma ve döllenmeden sonra yumurtalık meyveye dönüşür ve tohum onun içinde gizli kalır. Bu nedenle bu bitkilere "kapalı tohumlu" denmiştir.

Bu özellikleri sayesinde, kapalı tohumlu bitkiler tüm yaşam ortamlarına uyum sağlamıştır – özellikle karasal ortamlara ama su bitkileri de mevcuttur. Vücut yapıları karmaşık olup, hem elverişli hem de elverişsiz koşullarda (çöller, kuru veya nemli bölgeler, dağlık veya ovalık alanlar) gelişmelerine ve hayatta kalmalarına olanak tanır. Ağaç, çalı ya da otsu bitkiler olarak gelişirler. Vejetatif (eşeysiz) yollarla ya da tohum aracılığıyla ürerler.

Çiçek, meyve ve tohum oluşturan üreme organlarını taşır. Tohum, uygun koşullar altında yeni bir bitkiye dönüşebilecek embriyoyu (fideciği) barındırır.

Kapalı tohumlu bitkilerin tür bakımından büyük çeşitliliği olduğu için, bu grup takımlar, familyalar ve cinsler şeklinde sınıflandırılır. Aşağıda sadece bazıları anılmıştır:

Gülgiller familyası – odunsu türler: elma, armut, erik, kiraz, vişne, şeftali, kayısı vb.

Bileşik çiçekliler familyası – en bilinen türler: ayçiçeği, papatya, civanperçemi, karahindiba, kadife çiçeği, papatyalar vb.

Baklagiller (Leguminosae) familyası – en bilinen cinsler: fasulye, bezelye, mercimek, soya, yonca, burçak vb.



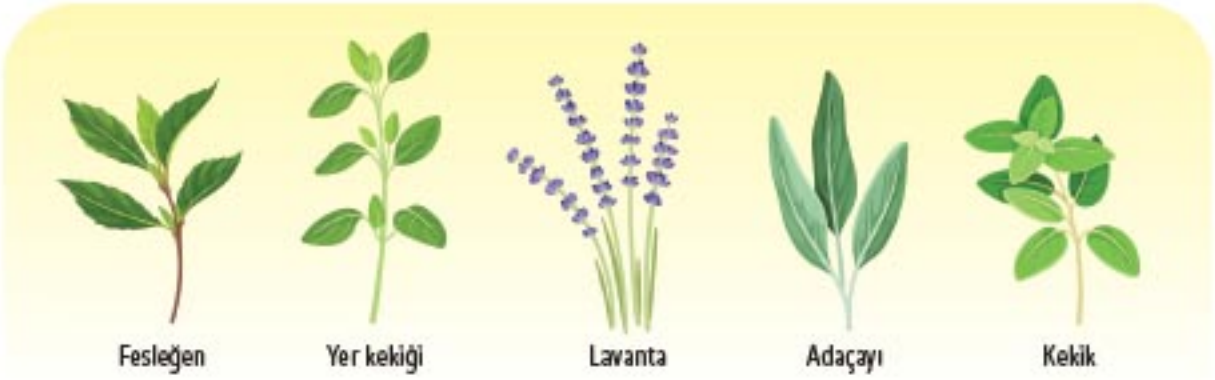
Elma ağacının tohumla üremesi



Baklagiller

Lahanagiller familyası – çok sayıda tür içeren, sözde haç yapraklı bitkiler olarak bilinen grup: lahana, karnabahar, brokoli, kıvırcık lahana, turp, yağlık şalgam vb.

Ballıbabagiller familyası – birçok baharat ve şifalı bitkiyi kapsar: nane, kekik, yer kekiği, adaçayı, fesleğen, lavanta ve birçok şifalı bitki.



Ballıbabagiller bitkileri (Lamiaceae)

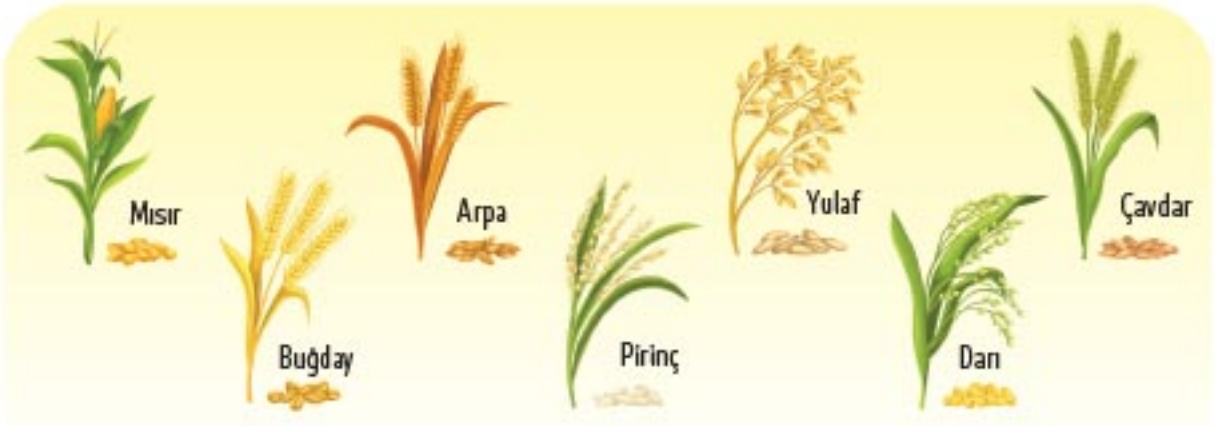
Kabakgiller familyası – temsilcileri arasında kavun, salatalık, kabak vb. bulunur.

Patlıcangiller(patatesgiller) familyası – patates, domates, tüm biber çeşitleri, patlıcan, tütün vb.



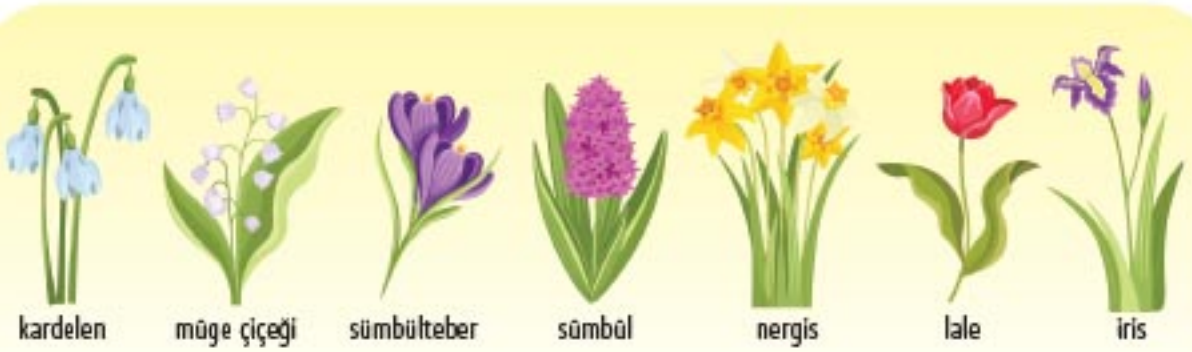
Patates, Domates, Patlıcan, Biber, Tütün, (Aynı familya – Patlıcangiller)

Tahılgiller familyası – buğday, mısır, çavdar, arpa, yulaf, darı, pirinç vb.



Ballıbabagiller bitkileri (Lamiaceae)

İlkbahar bitkileri olan kardelen, müge çiçeği, sümbülteber, sümbül, nergis, lale, iris, sarımsak, pırasa, soğan vb. çiçekli bitkilerin çeşitli familyalarına aittir.



Çiçekli bitkilerin farklı familyalarından temsilciler

Orkide familyası, güzel çiçekli yaklaşık 25.000 türle zengindir.



Açmış orkideler

Etkinlik – Dijital Herbaryum

Seçtiğin iki bitkiyle dijital bir herbaryum hazırla. Araştırmanı derste sun ve taksonomik grubun diğer temsilcileriyle benzerlik ve farklılıklarını tartışın!

Bilgini Kontrol Et

1. Kapalı tohumlu bitkilerin temel özelliği nedir?
2. Şeftali hangi familyaya aittir ve bu familyanın diğer temsilcileri hangileridir?
3. Salatalık hangi familyaya aittir ve hangi bitkilerle akrabadır?
4. Baklagiller familyasına ait bitkilerin kullanım alanı nedir?
5. Otsu bitkiler ve tahılların insan ve hayvan beslenmesindeki önemi nedir?
6. Çay yapımında kullanılan baharat ve şifalı bitkileri hangi familyada tanıyorsun
7. Hangi familya meyve veren bitkiler bakımından zengindir?



Bilimsel Düşün

Türlerin gruplanmasında aralarındaki benzerlikler dikkate alınır. Çiçek yapısındaki benzerlik, bitkilerin tek bir taksonomik kategoriye / gruba dahil edilmesi için yeterli midir?

Araştır

Ülkemizin topraklarına özgü nadir kapalı tohumlu bitkileri araştır!
Bu türler koruma altına alınmış mı?

Eğlenceli Biyoloji

Kapalı tohumlu bitkiler monokotiledonlar (tek çenekliler) ve dikotiledonlar (çift çenekliler) olarak ikiye ayrılır. Monokotiledon bitkiler, tohumda yalnızca bir kotiledona (çenek yaprağı) sahiptir; saçak köklüdürler, iletim demetleri dağınıktır, yapraklarda paralel damarlanma görülür ve çiçekler üç parçalıdır. Monokotiledon örnekleri: tahıl bitkileri, kardelen, lale, sarımsak, soğan vb. Dikotiledon bitkiler, tohumda iki kotiledona (iki çenek yaprağı) sahiptir; kazık köklüdürler, iletim demetleri halka şeklinde sıralıdır, yapraklarda ağsı damarlanma görülür ve çiçekler beş parçalıdır. Dikotiledon örnekleri: fasulye, mercimek, bezelye, börülce, salatalık, domates, portakal, elma, erik, çilek vb.

	Tohum	Kök	İletim demetleri	Yaprak	Çiçek
MONOKOTİLEDONLAR (Tek çenekliler)	bir kotiledon (çenek yaprağı)	saçak kök	dağınık yerleşmiş	paralel damarlanma	üç parçalı çiçek
Dikotiledonlar (Çift çenekliler)	iki kotiledon (çenek yaprağı)	kazık kök	halka biçiminde sıralı	ağsı damarlanma	beş parçalı çiçek

3.12 Bitkilerin dünya üzerindekiyaşam için önem

Derse Hazırlık

Eğer gezegenimizden tüm bitkiler yok olsaydı ne olurdu?

- **Atmosferde yeterli oksijen olur muydu?**
- **Ağaçlarda yaşayan hayvanlara ne olurdu?**
- **Otçul hayvanlar ne ile beslenecekti?**

Bitkiler, gezegenimizdeki yaşam için büyük bir öneme sahiptir. Bitkiler:

- Yiyecek üretiminin başlıca sağlayıcılarıdır – Bitkiler, kendi besinlerini kendileri üreten organizmalardır. Aynı zamanda, doğrudan ya da dolaylı olarak, diğer tüm canlı organizmalar için de besin üretirler; bu durum besin zincirleri aracılığıyla görülür. Örneğin, otçul hayvanlar bitkilerle beslenir ve onların varlığı bitkilere doğrudan bağlıdır.
- Atmosfere oksijen salarlar – Fotosentez süreciyle besin üretirken aynı zamanda oksijen de salarlar ve böylece havayı temizlerler. Bu nedenle, gezegenimizin „akciğerleri" olarak adlandırılırlar.
- Toprak erozyonunu önlerler – Kökleriyle, yetiştikleri toprağı sıkıca tutarlar. Böylece, toprak yüzeyinin yer değiştirmesini ve toprak kaymalarını engellerler.
- Pek çok hayvanın yaşam alanıdırlar – Sincaplar ağaç gövdelerinde barınaklarını yapar, kuşlar yuvalarını kurar ve yavrularını büyütür, bazı memeliler (örneğin yılanlar, yarasalar vb.) ağaç dallarında yaşarlar.



Tahıllar, insanlar ve hayvanların beslenmesinde temel gıda maddesidir



İnsanların beslenmesinde meyve ve sebzeler bol miktarda yer alır

- Gıda olarak kullanılırlar – İnsan, birçok bitkiyi kendi ihtiyaçları için yetiştirir. İnsan; tahıl bitkileri (buğday, mısır, pirinç, yulaf, çavdar, arpa vb.), sebze bitkileri (domates, biber, salatalık, fasulye, bezelye, mercimek, ıspanak, lahana, patates vb.), çok sayıda meyve ağacı (elma, şeftali, kiraz, vişne, erik, kayısı, armut vb.) yetiştirir; bazı bitkileri ise baharat olarak kullanır (tarçın, maydanoz, kereviz, yaban havucu, kırmızı biber, karabiber, kekik, safran).
- İlaç üretiminde kullanılırlar – Pek çok bitki, şifalı özelliklere sahiptir ve ilaç ile çay üretiminde eczacılıkta kullanılır (nane, kekik, civanperçemi, papatya, adaçayı, siyah ve beyaz ebegümeci vb.).

Bazı bitkilerden iplik üretilir (pamuk, kenevir, keten, bambu vb.), bu iplikten giysi yapılır; kakaodan çikolata yapılır, şeker kamışı ve şeker pancarından şeker üretilir, kahve bitkisinden elde edilen kahve birçok ülkede geleneksel bir içecektir. Bitkiler aynı zamanda parfüm, kozmetik ürünler, doğal boyalar, kağıt üretiminde kullanılır; mekan süslemesinde ve başka amaçlarla da kullanılırlar.



Çeşitli baharatlar, insanların yemek pişirirken kullandığı, bitkisel kökenli maddelerdir



Pek çok bitki, eczacılık sanayisinde kullanılmaktadır





Giysiler, bitkilerden elde edilen doğal maddelerden üretilmektedir

Etkinlik – Bitkilerin Önemi

BİT araçlarını kullanarak, bitkilerin tüm canlı organizmalar için önemine dair (örneğin: bitkiler besin kaynağı olarak, oksijen kaynağı olarak, ilaç üretiminde, kozmetikte vb.) bir broşür ya da el ilanı hazırla. Hazırladığın çalışmayı sınıf arkadaşlarına sun.



Bilimsel Düşün

Bitkisiz geçen bir gününü hayal et. Bitkiden elde edilen ve sana en çok eksik olacak şey nedir? Bitkilerin günlük yaşamda bulunmamasının olumsuz yönlerini tartış.



Bilgini Kontrol Et

1. Bitkilerin besin üreticisi olarak önemini açıkla.
2. Neden bitkilere gezegenimizin "akciğerleri" denir?
3. Bitkiler erozyonun önlenmesine nasıl katkıda bulunur?
4. Ağaçların tepe kısımlarında yaşayan bazı hayvanları say.
5. İnsan beslenmesinde kullanılan bitkiler nasıl gruplandırılır?
6. Günlük olarak kullandığın ve bitkilerden elde edilen bazı eşyaları say.

Araştır

Bir bitki seç ve onun özelliklerini, kökenini ve insan için önemini araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Kakao, çikolata üretiminin temelini oluşturan bir bitkidir. 2024 yılında yaklaşık 4,3 milyon ton kakao çekirdeği üretildiği tahmin edilmektedir ve yalnızca Avrupa ülkeleri yaklaşık 4 milyon ton çikolata üretmiştir.





3.13 Hayvanlar Alemi

Kavramlar – hareket, duyu organları, beslenme, üreme, eşeysel dimorfizm

Derse Hazırlık

Resme bak ve resimde gösterilen hayvanlar için ortak olan özellikleri bulmaya çalış.

Ortak özellikleri defterine yaz!



Görüldüğü gibi, hayvanlar alemine çok çeşitli büyüklüklere, biçimlere ve yaşam alanlarına sahip büyük bir organizma grubu dahildir. Yine de bunların hepsi birkaç ortak özelliğe sahiptir.

Hareket

Hayvanlar serbestçe **hareket ederler** ya da mercanlarda olduğu gibi, bir yüzeye sabitlenmeden önce hareket etmişlerdir. Dünyanın en hızlı canlısı olan gri doğan kuşu, en hızlı kara hayvanı olan çita ve en hızlı balıklardan biri olan kılıçbalığı bu özelliği gösteren örneklerdendir. Ancak hayvanlar arasında çok yavaş hareket eden temsilciler de vardır: salyangoz, kaplumbağa ve tembel hayvan gibi.



Hayvanlar aleminin en hızlı temsilcileri: gri doğan, çita ve kılıçbalığı



En yavaş hayvanlardan bazıları: salyangoz, kaplumbağa ve tembel hayvan

Duyu Organları

Hayvanlar, görmeyi, hareketi ve dokunmayı hissetmeyi, işitmeyi ve/veya koku almayı mümkün kılan sinir sistemine ve duyu organlarına sahiptir. Bu duyular sayesinde sığınak, besin ya da eş bulurlar. Örneğin, ahtapotların insan gözlerine benzer gözleri vardır. Arılar ise çiçeklerin farklı renklerini görebilen gözlere sahiptir. Yengeçler ve balıklar da görme duyusuna sahiptir; en keskin görüş ise kartallardadır. Bazı hayvanlar, yaşadıkları koşullar nedeniyle evrim sürecinde görme yetilerini yitirmişlerdir. Köstebeğin gözleri körelmiştir; yarasaların gözleri ise karanlık gecelerde işlevsizdir. Yarasalar, bunun yerine ses yardımıyla (ekolokasyon) çevrede yön bulurlar. Hayvanlar, işitme ya da çevredeki titreşimleri algılama duyusuna da sahiptir. Balıklar, sudaki titreşimleri "yan çizgi" adı verilen bir duyu organıyla algılar; baykuşlar ise çimenlerdeki kemirgenlerin hışırtılarını işitir. Balıklar aynı zamanda çok gelişmiş bir koku alma duyusuna sahiptir; köpekbalıkları, su içindeki kan kokusunun izini sürerek avlarına ulaşabilir. Penguen ebeveynleri, binlerce benzer yavru arasında kendi yavrularını bulabilir.



Ahtapot ve arıda gözler



Köstebekte körelmiş gözler



Yarasaların büyük kulakları onlara sesle "görme" imkanı sağlar



Balıklarda yan çizgi

Beslenme

Hayvanlar, doğada buldukları hazır besinlerle beslenir. Otoburlar, bitkisel maddeyle (bitki parçaları, yapraklar, meyveler ve tohumlar) beslenir. Etoburlar ise başka hayvanları avlayıp yiyerek beslenir. Hem bitkilerle hem de hayvanlarla beslenen her şeyyiyici hayvanlar da vardır.

Üreme

Hayvanlar çeşitli şekillerde ürerler, ancak en yaygın olanı yumurta bırakmak ya da canlı yavru doğurmaktır. Böceklerde, yumurtalardan larvalar çıkar ve bu larvalar sonrasında ergin bireye dönüşür. Bazı türlerde yavrular doğar doğmaz kendi başına yaşamaya uygun olur (örneğin deniz kaplumbağaları), bazıları ise yaşamın başında ebeveyn ya da anne korumasına ve yardımına muhtaçtır (tüm kuşlar ve memelilerde olduğu gibi).



Kelebek gelişimi: yumurta, larva, pupa, ergin birey





Yumurtayla üreme: yılanlarda ve canlı doğumla üreme: köpeklerde

Eşeysel Dimorfizm

Çoğu hayvanda **eşeysel dimorfizm** gözlemlenir. Bu, bir türün erkek ve dişi bireyleri arasında dış görünüş, renk, vücut şekli, çıkardıkları sesler, yaydıkları kokular ve davranış açısından fark bulunması anlamına gelir. Örneğin: dişi ateşböcekleri, erkekleri cezbetmek için ışık üretir. Erkek bülbül, dişi bülbüle ne kadar güçlü ve sağlıklı olduğunu göstermek için öter; geyikler ise sürüdeki üstünlük için diğer erkeklerle dövüşür.





Erkek ve dişi tavus kuşu ile gergedan böceği türündeki bir böcekte eşeysel dimorfizm



Dişi ve erkek aslan bireylerinde eşeysel dimorfizm

Etkinlik

Gruplara ayrılın ve farklı resimlerle yapılan bir oyun aracılığıyla bir hayvanın resmini analiz edin! Onun özelliklerini ayrıntılı olarak belirtin (hareket, duyu organları, beslenme, üreme ve eşeysel dimorfizm).

Bu özelliklerin hayvan için ne anlama geldiğini tartışın!



Bilimsel Düşün

Hayvanlarda erkek bireylerin dişilerde bulunmayan bazı özelliklere sahip olduğunu fark edebilirsin. Bu durumdan "sorumlu" olan kimdir, erkekler mi yoksa dişiler mi? Neden?

Bilgini Kontrol Et

1. Bir hayvanı ilk bakışta nasıl tanıyabilir ve bir bitkiden nasıl ayırt edebilirsin?
2. Hayvanların hareket şekillerinden bazılarını say!
3. Duyu organları hayvanlar için neden önemlidir?
4. Yumurtlayarak üreyen bazı hayvanları say!
5. Erkek ve dişi ateşböceği hangi özelliğe göre birbirinden ayrılır ve neden?

Araştır

Bahçeye çık ve çevrende gördüğün tüm hayvanları yazmaya çalış.
Sonra onları, ortak bir özelliğe göre gruplara ayır!

Eğlenceli Biyoloji

Yusufçuklar yukarı-aşağı, sağa-sola ve yerinde durarak uçabilir. Bu tür uçuş, onları hayvanlar alemindeki en iyi uçucular yapar.
Uçarken sivrisinek ve sinek gibi diğer böcekleri avlayarak beslenirler.

3.14 Omurgasız Hayvanların Özellikleri ve Sınıflandırılması

Kavramlar – Omurgasızlar

Derse Hazırlık

Hayvanlar alemine pek çok farklı organizma dahildir. Düşün ve kemikleri olan bazı hayvanları ve kemikleri olmayan bazı hayvanları say.

Hayvanlar alemi, çok büyük ve son derece çeşitli bir organizmalar grubudur. Daha kolay incelenebilmeleri için, bu organizmalar bazı ortak özelliklerine göre gruplandırılır. Bu özellikler arasında dış görünüş, omurga ve kemiklerin varlığı, beslenme şekli, yaşam ortamı, üreme şekli gibi etkenler yer alır.

Hayvanlar, omurgaya sahip olup olmamalarına göre ikiye ayrılır: omurgalılar ve omurgasızlar. **Omurgasızlar**, omurgası (omurga sütunu), iç iskelet, kıkırdak ya da kemiklere sahip olmayan hayvanlardır.



Omurgalı Hayvanlar

Omurgasızlar grubuna dış görünüşleri, boyutları ve yapıları bakımından farklılık gösteren birçok hayvan dahildir. Bu gruba vücut boyutları 0,2 mm'den 20 metreye kadar değişen hayvanlar girer. Bugüne dek yaklaşık 1,25 milyon tür tanımlanmıştır ve bunların en büyük kısmını böcekler oluşturur.

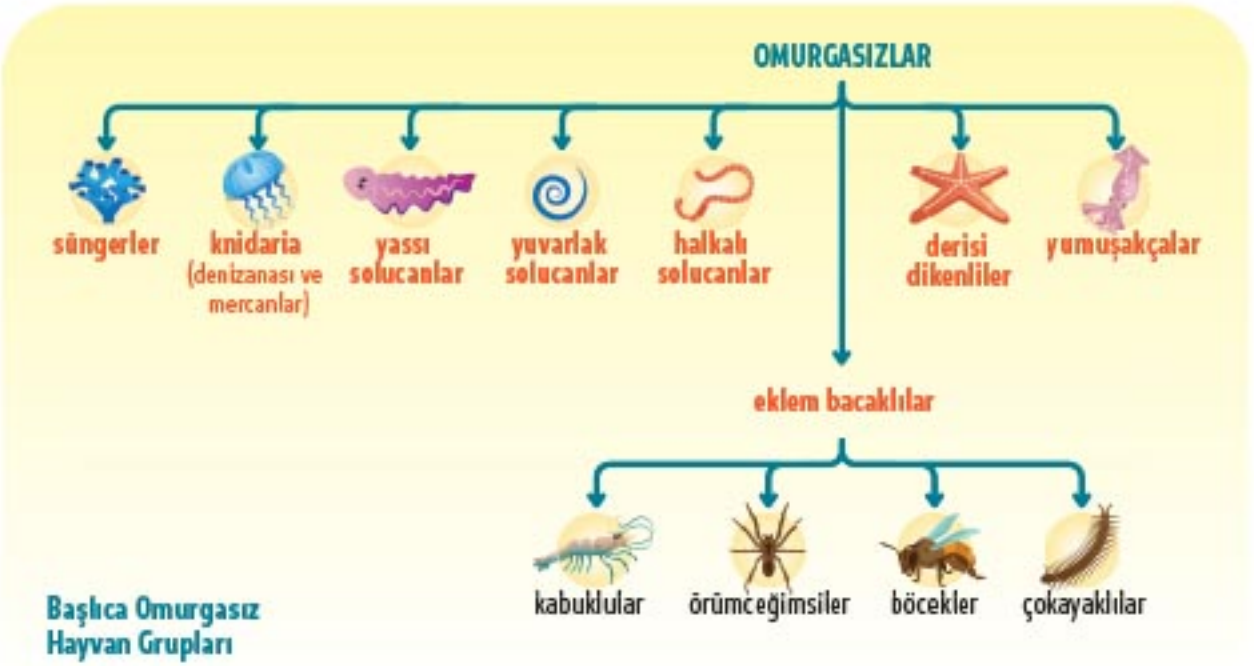


Omurgasız Hayvanlar

Aşağıdaki diyagramda omurgasız hayvanların en önemli özellikleri gösterilmiştir. İncelemeyi kolaylaştırmak amacıyla, omurgasız hayvanlar birkaç büyük gruba (şubeye) ayrılmıştır. Bunlardan en bilinenleri şunlardır: süngerler, knidaria (denizanası ve mercanlar), yassı solucanlar, yuvarlak solucanlar, halkalı solucanlar, yumuşakçalar, eklem bacaklılar ve derisi dikenlilerdir.



Omurgasızların Temel Özellikleri



Başlıca Omurgasız Hayvan Grupları

Etkinlik

Ses çıkarma, ayrı eşeyli bireylerin bir özelliğidir. Böceklerde duyduğun bazı ses türlerini say. Bu seslerin, belirli bir türe ait erkeklere mi yoksa dişilere mi özgü olduğunu araştır.



Bilimsel Düşün

Hareketsiz ya da sabitlenmiş hayvanlar, yaşadıkları yere nasıl ulaşmışlardır?

Bilgini Kontrol Et

1. Hayvanlar neden özelliklerine göre gruplandırılır?
2. Hayvanların temel sınıflandırması hangi özelliğe göre yapılmıştır?
3. Omurgasız hayvanların temel özelliklerini belirt.
4. En yaygın omurgasız hayvan grubu hangisidir?
5. Omurgasızlar nasıl beslenir?
6. Omurgasızlar nasıl ürer?

Araştır

Önceki sayfada belirtilen omurgasızlardan hangileri sucul hayvanlardır? Bunlar hareketli midir, yoksa yaşadıkları yüzeye mi bağlıdır?

Eğlenceli Biyoloji

Omurgasızların en büyük temsilcisi, uzunluğu 14 metreye ve ağırlığı 500 kilogramı aşabilen dev kalamardır.

3.15 Süngerler

Kavramlar – sünger, hermafrodit hayvan, eşeysiz üreme, tomurcuklanma

Derse Hazırlık

Tahtayı silmek için kullandığın süngeri incele. Bu nesne, bu derste tanıyacağın organizmalarla aynı isme sahiptir. Tahta silme süngerinin bazı özelliklerini ayırmaya çalış.

Süngerler, çok hücreli, hareketsiz ve yaşadıkları yüzeye bağlı olarak yaşayan sucul hayvanlar grubudur. Gezegenimizdeki en eski hayvan formlarından biri olarak kabul edilirler ve yaklaşık 600 milyon yıllık bir geçmişe sahiptirler. Yaklaşık 5.000 türü bulunmaktadır; çoğu denizlerde yaşar, ancak yaklaşık 150 tatlı su türü de mevcuttur.

Süngerler, biçim ve renk açısından büyük çeşitlilik gösterir. Koloniler halinde, düzensiz şekillerde yaşarlar ve her derinlikte bulunabilirler.



Farklı Süngerler

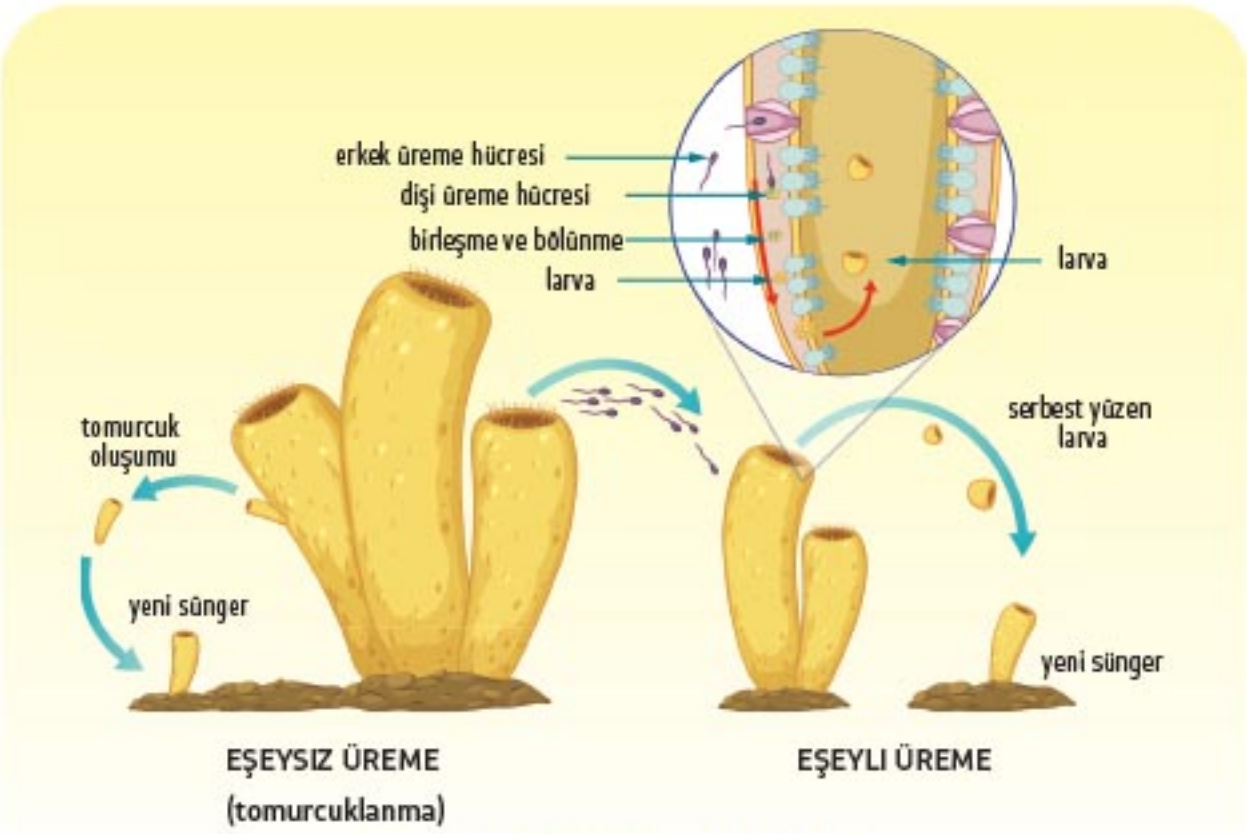
Bu hayvanlar basit bir yapıya sahiptir – içi boş bir iç kısım, dıştaki su ortamıyla birçok küçük yan açıklık (gözenek) ve genellikle bir büyük açıklık (oskulum) aracılığıyla bağlantılıdır. Vücutları, jelimsi bir kütleden oluşur; bu kütle, farklı şekil ve işlevlere sahip iki hücre tabakası (dış ve iç hücreler) arasında yer alır. Dış hücreler koruyucu bir işleve sahiptir. İç hücreler, suyu iç boşluk boyunca dışarıya doğru itmeye yarayan kamçı benzeri uzantılara sahiptir. Süngerlerdeki hücrelerin en belirgin özelliği, diğer hayvanlarda olduğu gibi dokular oluşturmamalarıdır.

Hücreler, iç boşlukta dolaşan sudan oksijen ve besin maddeleri alır. Bu su içerisinden bakteriler ve çeşitli besin parçacıkları süzülerek, kamçılı hücrelerde sindirilir.



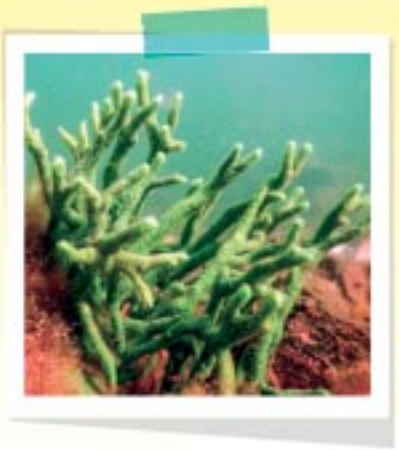
Süngerin Yapısı

Süngerlerde üreme hem eşeyli hem de tomurcuklanma yoluyla eşeysiz şekilde gerçekleşebilir. Süngerler **hermafrodit hayvanlardır** (diğer adıyla **iki eşeyli**); yani aynı anda hem erkek hem de dişi üreme organlarına sahiptirler. Eşeyli üreme, erkek ve dişi üreme hücrelerinin oluşup birleşmesiyle gerçekleşir. Döllenmiş hücreden zamanla yeni bir genç sünger gelişir ve bir yüzeye tutunarak orada yaşamaya başlar. **Tomurcuklanma yoluyla eşeysiz üreme** ise, süngerin yüzeyinde bir çıkıntı (tomurcuk) oluşmasıyla başlar. Bu tomurcuk giderek büyür ve sonunda bağımsız bir birey haline gelir.



Süngerlerde üremenin şematik gösterimi

Kuzey Makedonya'da tatlı su süngeri türleri bulunmaktadır. Tatlı su süngerine ek olarak, yalnızca Ohri Gölü'nde yaşayan endemik bir tür olan Ohri top süngeri de dikkat çekicidir.



Tatlı su süngeri
(Spongilla lacustris)

Ohri top süngeri
(Ochridospongia rotunda)
posta pulu üzerinde



Etkinlik

Antik çağda, Akdeniz uygarlıkları süngerleri günlük yaşamlarında kullanırlardı. Eski Romalıların süngerleri nasıl kullandıklarına dair bilgi bul.

Eğer mümkünse, süngerlerin iskeleti olarak görev yapan kalsiyum iğnecikleri mikroskop altında gözlemlensin.

Bilgini Kontrol Et

1. Süngerler ne tür hayvanlardır?
2. Süngerlerin yapısını açıkla.
3. Süngerlerin doku ve organları var mıdır?
4. Süngerler nasıl beslenir?
5. Süngerler nasıl ürer?
6. Ohri top süngeri neden endemik bir türdür?



Bilimsel Düşün

Süngerin içinden geçen suyun akış yönü nasıl kontrol edilebilir? Su hangi deliklerden girer ve nereden çıkar?

Araştır

Kişisel temizlikte kullandığımız en kaliteli doğal süngerler nereden gelir ve özellikleri nelerdir? Bunlar nasıl temizlenir ve işlenir ki güvenli bir biçimde kullanılabilsin?

Eğlenceli Biyoloji

Süngerler, elverişsiz koşullardan (düşük sıcaklık ve kuraklık gibi) korunmak için, vücutlarının içinde daha sonra yeni bir organizmaya dönüşebilecek küçük hücre grupları oluşturur ve korurlar. Bazı süngerler, salyangoz kabuklarına tutunarak yaşar. Yalnız yaşayan yengeçler ise bu kabukları kendilerine ev olarak kullanır. Süngerlerin, yengeçlerin yardımıyla etrafta nasıl hareket ettiği oldukça ilgi çekicidir.

3.16 Knidaria- Knidliler (Denizasasıgiller)

Kavramlar – radyal simetri, dokunaçlar, yakıcı hücreler, mercan, deniz anası, deniz şakayığı, hidra

Derse Hazırlık

Bu hayvan grubu, "ısırgan" (kopriva) bitkisiyle aynı adı taşır. Daha önce hiç ısırgan otuna dokundun mu? Eğer böyle bir deneyimin olduysa, bunu sınıf arkadaşlarınla paylaş. Bu hayvanların neden bu adı taşıdığını tahmin etmeye çalış.

Knidaria (Denizasasıgiller), yaklaşık 10.000 türe sahip küçük bir hayvan grubudur. Bu hayvanların büyük kısmı denizlerde yaşar. Hepsi vücutlarında **radyal (ışınsal) simetriye** sahiptir. Bu gruba mercanlar, deniz şakayıkları, denizanaları ve hidralar dahildir. Mercanlar ve deniz şakayıkları sabit yaşarken; denizanaları serbestçe yüzen canlılardır. Hidralar ise ihtiyaç duyduklarında tutundukları yerden ayrılıp başka bir yüzeye doğru "yüzebilir" ve oraya tekrar tutunabilirler.

Knidaria üyeleri, avlarını yakalayıp felç etmek için kullandıkları **yakıcı hücreler** taşıyan **dokunaçlara** sahiptir. Avlarını dokunaçları yardımıyla yakalayıp ağız açıklığına yönlendirirler. Ağız açıklığı, dokunaçların ortasında yer alır. Küçük kabuklular ve diğer küçük hayvanlarla beslenirler. Sindirilmemiş besin artıklarını dışarı atarken yeniden ağız açıklığını kullanırlar, çünkü anüsleri yoktur. Solunum, dolaşım ve boşaltım organlarına sahip değildirler; gaz ve madde alışverişi difüzyon yoluyla gerçekleşir.

Knidaria üyeleri, vücutlarına dağılmış yıldız şeklindeki sinir hücrelerinden oluşan, dallanarak birbirine bağlanan bir ağ şeklinde gelişmiş sinir sistemine sahiptir.

Bu canlılar eşeyli olarak ürerler, ancak eşeysiz üreme de görülür.

Mercanlar, büyük topluluklar halinde yaşayan küçük canlılardır; kireçli iskelet yapıları oluşturarak yaşam alanları inşa ederler. Her yeni nesil, önceki neslin kireçli kalıntılarına tutunur ve kendi yapılarını oluşturmaya devam eder. Zamanla mercanlar, başka birçok hayvana da yaşam alanı sağlayan mercan resiflerini oluştururlar.



Bir mercan resifinin yapısında yer alan çeşitli mercanlar

Deniz şakayıkları (anemonlar), genellikle mercan resiflerinin yakınında ya da doğrudan onların üzerinde sabitlenmiş olarak yaşarlar. Anemonlar rejenerasyon yeteneğine sahiptir; yani kopan bir parçadan tüm vücudu yeniden oluşturabilirler. Bu özellik sayesinde eşeysiz olarak da üreyebilirler. Bazı anemonlar, yakıcı hücrelerinin zehrine karşı bağışıklık geliştirmiş palyaço balıklarıyla simbiyotik bir ilişki kurmuştur.



Bazı anemon türleri, palyaço balıklarıyla simbiyoz içinde yaşar

Denizanaları serbestçe yüzen organizmalardır. Ancak gelişimlerinin bir evresinde, yüzeye bağlı bir ara form (polip) oluştururlar. Denizanaları, yakıcı dokunaçları ve deride bıraktıkları kimyasal yanıklarla tanınır. Bazı türler zararsızdır, ancak bazıları ölümcül olabilir.

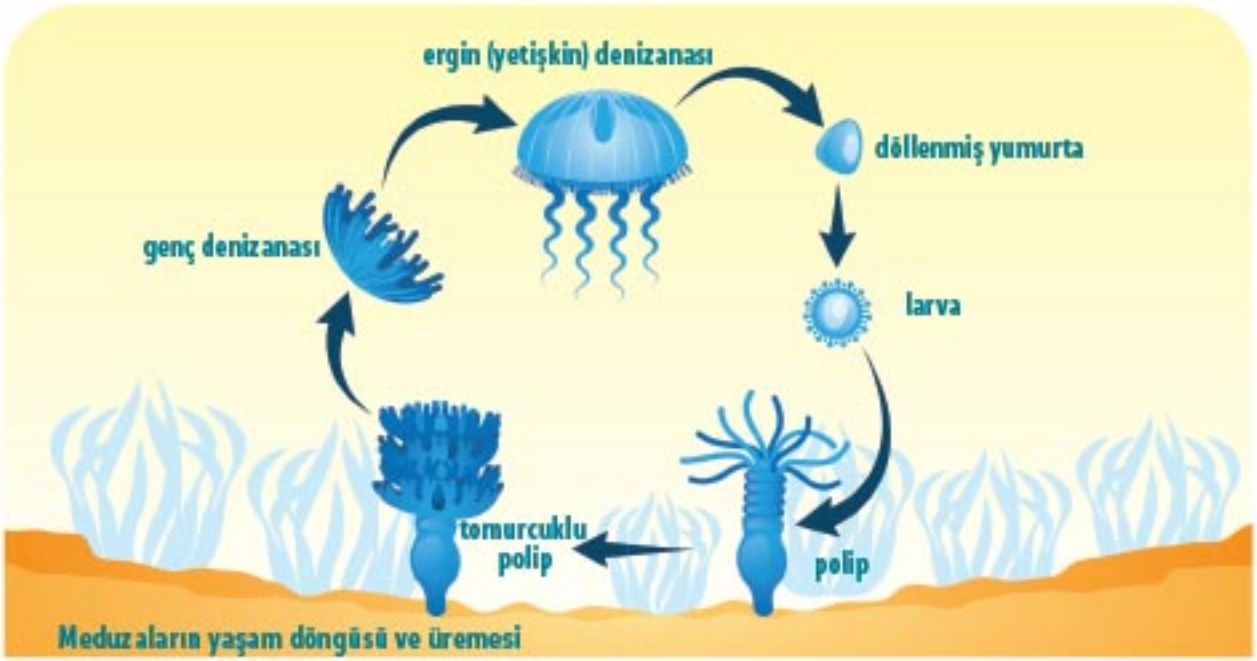
Hidralar, tatlı sularda yaşayan nispeten küçük hayvanlardır ve hem eşeyli hem de omurcuklanma yoluyla eşeysiz olarak ürerler. Vücutlarının üzerinde bir çıkıntı (tomurcuk) oluşturarak yeni bir küçük hidra büyütürler. Bir süre sonra bu genç hidra annesinden ayrılır ve kendi başına yaşamaya başlar.



Denizanaları



Tomurcuklu hidra



Meduzaların yaşam döngüsü ve üremesi

Etkinlik – Hidra Gözlemi

Hazırlanmış kalıcı mikroskop preparatında hidrayı gözlemle. Örneklerden birinde tomurcuğu bulmaya çalış. Hayvanın dokunaçlarını say.



Bilimsel Düşün

Evrimsel olarak daha eski olan formlar hangileridir – sabit yaşayanlar mı yoksa serbestçe yüzenler mi?

Bilgini Kontrol Et

1. Hangi hayvan grupları knidaria (denizasasıgiller) grubuna dahildir?
2. Knidaria neden bu ismi taşır?
3. Knidaria grubundaki hayvanların avlanma ve beslenme şeklini açıkla.
4. Sinir sistemleri nasıldır?
5. Knidaria üyeleri nasıl ürer? Hangileri eşeysiz ürer?

Araştır

Hidraların üremesiyle ilgili bir video bul. Tüm yaşam döngüsünü şematik olarak göstermeye çalış ve geçiş evrelerinin isimlerini yaz!

Eğlenceli Biyoloji

Avustralya denizanaları – deniz arıları (kutulu denizanaları olarak da bilinir), en tehlikeli denizanası türlerindendir. Zehirleri şiddetli ağrılara ve kalp problemlerine neden olur. Neyse ki bu tür sokmalar nadiren bildirilmiştir.

3.17 Yumuşakçalar

Kavramlar – iki taraflı simetri, salyangozlar, midyeler, ahtapotlar, kalamarlar, mürekkep balıkları

Derse Hazırlık

Bu hayvan grubunun adını açıklamayı deneyelim. Yumuşak – vücut! Bahçelerimizde gördüğümüz hangi hayvanın yumuşak bir vücudu vardır ve korunmak için bir "evciğe" ihtiyaç duyar?

Yumuşakçalar grubu, dışarıdan bakıldığında farklı gibi görünen ancak iki taraflı simetriye sahip birçok hayvanı bir araya getirir. Tüm üyeleri, üzerinde ayak, duyu organları bulunan bir baş ve örtü (manto) ile kaplı bir gövde bulunan yumuşak bir vücutla karakterize edilir. Bu gruba salyangozlar, midyeler, ahtapotlar, kalamarlar ve mürekkep balıkları dahildir. Yumuşakçalar, denizlerin derinliklerinden göllere, nehirlere, karasal bölgelere ve dağlık alanlara kadar gezegenin dört bir yanına yayılmış hayvanlardır. Bugüne kadar yaklaşık 85.000 tür tanımlanmıştır.

Bu hayvanların gövdesinde sindirim, solunum, dolaşım, boşaltım, üreme ve sinir sistemlerine ait iç organlar bulunur. Bazı türlerde manto, farklı şekillerde kabuk oluşturur. Yumuşakçalar heterotrof (hazır besinle beslenen) canlılardır; aralarında otoburlar da vardır, etoburlar da.

Salyangozlar, hem sucul hem de karasal ortamlarda yaşar. Bazı türlerin kabuğu bulunurken, bazılarında kabuk yoktur. Kabuğu olanlarda, bu yapı 180 derece döndürülmüş bir biçimde geliştiği için dış görünüşte çift taraflı simetri bozulmuş gibi görünür. Salyangozlar hermafrodit (çift eşeyli) canlılardır; yani aynı anda hem erkek hem dişi üreme organlarına sahiptirler. Çiftleşme sırasında her iki birey spermleri karşılıklı olarak değiş tokuş eder; bu spermler daha sonra yumurtaları döller ve yumurtalar toprağa ya da suya bırakılır.



Üzüm salyangozu kabuklu

Kabuksuz salyangoz (çıplak salyangoz)

Çıplak deniz salyangozu

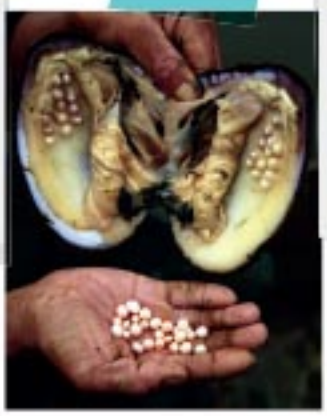
Midyeler deniz ve tatlı su ortamlarında yaşar. Kabukları, sıkıca kapanan iki kapağın birleşiminden oluşur. İçeride, bu kapakların arasında midyenin yumuşak vücudu korunur. Midyelerde genellikle erkek ve dişi bireyler ayrıdır; döllenmiş yumurta hücrelerinden önce silli larvalar gelişir, daha sonra bu larvalardan yetişkin bireyler oluşur.

İstiridyeler, inci oluşturan deniz midyeleridir. İçlerine bir kum tanesi girdiğinde, bu yabancı cismi kaplamak için sedef benzeri bir madde salgılanır ve taneciği pürüzsüz hale getirir. 1 cm büyüklüğünde bir inci oluşması için birkaç yıl gerekir. Sedef maddesi, birçok midyenin kapaklarında bulunur ve bu madde çeşitli süs eşyaları, takılar, düğmeler vb. üretiminde kullanılır.

İnsanlar, lezzetli ve kaliteli etleri nedeniyle istiridyeleri büyük havuzlarda, yani çiftliklerde yetiştirir.



Midyenin yumuşak vücudu, iki kabuk arasında korunur



Midyenin iç kısmında oluşmuş inciler



İç organları görülen açık bir midye

Ahtapotlar, kalamarlar ve **mürekkep balıkları** (ortak adlarıyla kafadan bacaklılar), olağanüstü yüzücüler olarak bilinir. Farklı boyutlarda olabilirler, bazıları 14 metreye kadar ulaşır. Hepsinde vantuzlarla donatılmış sekiz kol bulunur. Ahtapotlarda bu kollar eşit uzunluktadır. Kafadan bacaklılar, gelişmiş bir beyne, mükemmel duyu organlarına ve mercekli gözlere sahiptir (gözleri bizimkine benzer), bu da onları mükemmel avcılar yapar. Bu grubun tüm üyeleri etoburdur.

Mürekkep balıklarının üst kısmında sert bir yapıya sahip olan mürekkep kemiği bulunur. Arka kısmında, suyun geçtiği bir huni yer alır. Manto kısmı hızla büzüldüğünde, su dışarıya fışkırtılır ve hayvan geriye doğru hareket eder. Aynı zamanda suya mürekkep sıvısı salarak çevreyi bulandırabilir. Bu sayede kamufle olup yırtıcılardan korunur.

Ahtapotlar, kalamarlar ve mürekkep balıkları eşeyli olarak ürer ve döllenmiş yumurtalardan, yetişkinlere benzeyen yavrular gelişir.



Ahtapot



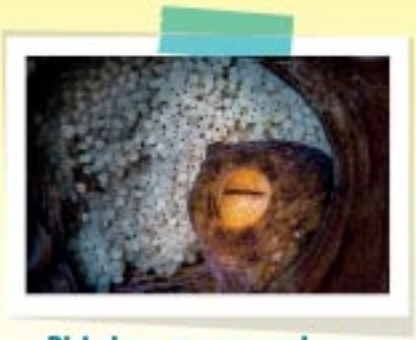
Kalamar



Mürekkep balığı



Ahtapotlar savunma amacıyla mürekkep sıvısı bırakır



Dişi ahtapot, yumurtalarına özenle bakar

Etkinlik – Kabuk Koleksiyonu

Salyangoz ve midye kabukları toplayarak okulda bir yumuşakça koleksiyonu oluşturun!

Kabukları gözlemleyin ve salyangozlarla midyeleri ayrı ayrı tanımaya ve ayırmaya çalışın.

Bu ayrımı yaparken hangi özellik belirleyici oldu?

Bilgini Kontrol Et

1. Yumuşakçaların ortak özelliği nedir?
2. Hangi hayvan grupları yumuşakçalara dahildir?
3. Yumuşakçaların vücudu nasıl yapılandırılmıştır?
4. Yumuşakçalarda hangi organlar bulunur?
5. Yumuşakçalar nasıl beslenir? Hangileri sadece etoburdur?
6. Yumuşakçalar nasıl ürer?
7. İnsanlar yumuşakçaları ne amaçla kullanır?



Bilimsel Düşün

Ohri incisi bir midyenin içinde mi oluşur?

Araştır

Kabuklar hangi maddeden yapılmıştır? Boş bir kabuğu içme suyu ve yemeklik sirke karışımına koy. Ne olduğunu açıkla. Bu olayı, çaydanlıktaki kireçle karşılaştır ve onun nasıl çıkarıldığını düşün.

Eğlenceli Biyoloji

- Bazı midye türleri yüzlerce yıl yaşar ve uzun ömürlülükle ilgili faktörlerin incelenmesinde kullanılır.
- Ahtapotlar, en zeki omurgasızlar olarak kabul edilir; çünkü laboratuvar ortamında (örneğin: yiyeceğe ulaşmak için bir kavanozu açmak) olağanüstü öğrenme ve problem çözme yetenekleri gösterirler.
- Mürekkep balıkları ise içinde bulundukları çevreyi taklit ederek beden renklerini değiştirir ve "kamuflaj ustaları" olarak bilinir.

3.18 Solucanlar

Kavramlar – yassı solucanlar, yuvarlak solucanlar, halkalı solucanlar

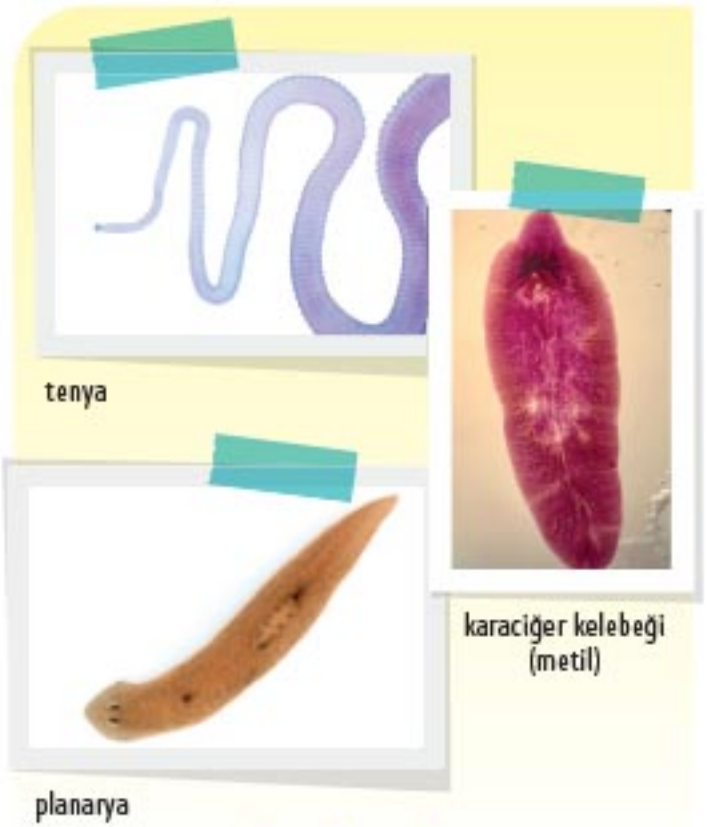
Derse Hazırlık

Bir yılan ile bir toprak solucanını karşılaştır. Aralarındaki farkları belirle ve not et.

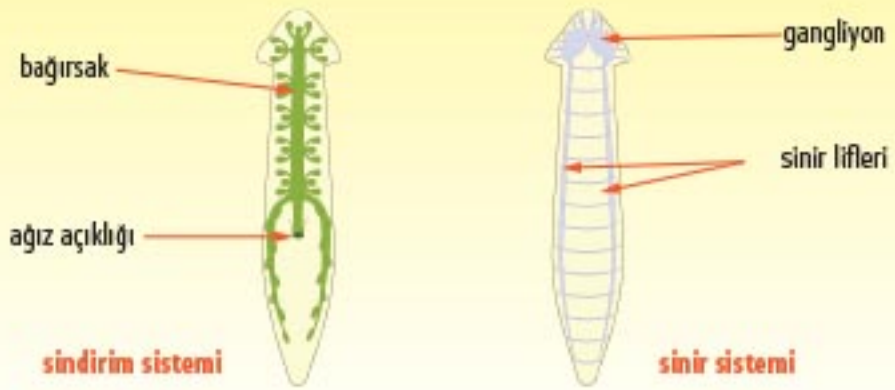
Solucan adı altında topladığımız hayvan grubu, gerçekte üç ayrı solucan biçimli hayvan grubunu içerir: yassı solucanlar, yuvarlak solucanlar ve halkalı solucanlar. Bugün bu üç grubun toplamında yaklaşık 65.000'den fazlatür solucan yaşamaktadır. Tüm solucanlar vücutlarında iki taraflı simetriye sahiptir. Farklı solucan türlerinde vücut uzunluğu 1 mm ile 20 metre arasında değişebilir. Bu üç gruba ait temsilciler arasında iç organların gelişimi ve karmaşıklığı bakımından farklar bulunmaktadır.

Yassı solucanlar

Yassı solucanlar adlarını, vücutlarının tek bir düzlemde yassılaşmış olmasından alır. Bu grup, yapısal olarak en basit solucan grubudur ve yaklaşık 20.000 türü bulunmaktadır. Sindirim sistemleri, ucu kapalı bir borudan ibarettir.



Yassı Solucanlar



Planaryada sindirim ve sinir sisteminin şematik gösterimi

Sinir sistemi, ipliksi yapıdadır ve birbirine sinir lifleriyle bağlı hücre gruplarından, yani gangliyonlardan oluşur. Baş kısmında duyu organları bulunur.

Yassı solucanların bir kısmı planarya gibi serbest yaşayan formlar, diğer kısmı ise parazit formlardır; örneğin, metiller ve tenyalar hayvanların ve insanların vücudunda parazit olarak yaşarlar. Yassı solucanlar hermafrodittir (çift eşeyli) ve döllenmiş yumurtalar bırakarak ürerler.



İnsan bağırsağında metil yumurtaları (400 kat büyütülmüş)

Tenyanın tam görünümü

Sığır tenyasında vücut segmentlerinin mikroskobik preparatı

Yuvarlak solucanlar

Yuvarlak solucanlar (Nematodlar), iki ucu sivrileşmiş boru biçimli bir vücuda sahiptir. Yaklaşık 25.000 tür tanımlanmış olsa da gerçek sayı çok daha fazladır. Farklı türler birbirine çok benzer. Bireyler tek eşeylidir – erkek ve dişi ayrı bireylerdir. Üreme eşeylidir. Aynı türün erkekleri, dişilere göre daha küçüktür.

Çoğu, sucul ve nemli ortamlarda yaşayan serbest formlardır; ancak parazit türler de bulunur.

Bu grupta hayvan ve insanlarda parazit olarak yaşayan tanınmış türler yer alır – örneğin trikinella ve insan bağırsak kurdu (askaris).



trikinella

çocuk (insan) bağırsak kurdu

Yuvarlak solucanlar

Halkalı solucanlar

Halkalı solucanlar, halkalı (segmentli) vücut yapılarından dolayı bu ismi almıştır. Yaklaşık 22000 türleri vardır; çoğunluğu denizel türlerdir. Vücutları, birbiri ardına sıralanmış halkalara (segmentlere) benzeyen çok sayıda parçadan oluşur. Her bir segmentte gerekli tüm organlar yer alır.

Vücutları her zaman nemlidir ve "kutikula" adı verilen bir örtüyle kaplıdır. Bu örtünün altında, dairesel ve uzunlamasına kaslardan oluşan bir kas tabakası bulunur ve bu kaslarla hareket ederler.

Halkalı solucanların çoğunun vücut yüzeyinde "seta" adı verilen kıllar bulunur.

Halkalı solucanlara örnek olarak nereis, toprak solucanı ve tıbbi sülük verilebilir:



Halkalı solucanlar

Etkinlik

Bahçeden birkaç yağmur kurdu çıkar. Onları toprağın yüzeyine bırak. Nasıl saklanmaya çalıştıklarını gözlemle. Gözleri olmadığı halde nerede olduklarını bilmeden bunu nasıl yaptıklarını düşün.



Bilimsel Düşün

Solucanlar vücutlarının arka segmentlerini yeniden oluşturabilir, fakat baş bölgesindeki ön segmentleri yeniden oluşturamazlar. Neden?

Bilgini Kontrol Et

1. Kaç grup solucan vardır ve bunlar hangileridir?
2. Solucanların temel ortak özelliği nedir?
3. Halkalı solucanların bazı özelliklerini belirt.
4. Neden tüm solucanlara "bağırsak kurdu" (glista) denmemelidir?
5. Parazit solucan türleri hangileridir ve hangi canlılarda parazitlik yaparlar?

Araştır

Tıbbi sülük *(Hirudo medicinalis)* türünü araştır. Bu sülük neden bu adı almıştır?

Eğlenceli Biyoloji

Yassı bir solucan enine ya da boyuna kesilirse, her iki parça da yeniden bütün bir birey haline gelir. Bu durum, ölümsüzlük olarak yorumlanabilir. Bazı bilim insanları, ölümsüzlüğün anahtarının yassı solucanlarda gizli olduğuna inanmaktadır.

3.19 Eklem Bacaklılar

Kavramlar – yengeç, örümcek, çokayaklılar, böcekler

Derse Hazırlık

Canlı olarak ya da bir videoda yaban arısının (bumbar) nasıl hareket ettiğini gözlemle. Bu sırada hayvanın bacaklarına dikkat et. Bu hayvan grubunun – eklem bacaklılar – adını açıklamaya çalış.

Eklem bacaklılar grubunda yer alan bir milyondan fazla hayvan türünü birleştiren temel özellik, vücutlarının çeşitli bölümlere ayrılmış olmasıdır. Eklem bacaklılara ait canlılar, yaşamın farklı koşullarına son derece iyi uyum sağlamışlardır ve gezegenin her yerine yayılmışlardır.

Çoğu **eklem bacaklının** vücudunda üç bölüm açıkça ayırt edilebilir – baş, göğüs ve abdomen (karın). İç iskeletleri yoktur; bunun yerine dıştan kitin yapılı bir örtüye sahiptirler ve bu örtü dış iskelet (egzoskelet) görevi görür. Bu yapı, dış etkilere karşı koruma sağlar ve iç organlara iç taraftan desteklik eder. Bazı türlerde bu kitin örtü ince ve esnektir, diğerlerinde ise sert ve kalınlaşmıştır. Esnek olmadığı için, bu hayvanlar büyürken bu örtü çatlar ve atılır; vücut ise daha büyük, yeni bir örtü oluşturur.

Tüm eklem bacaklılar heterotroftur; bazıları otçuldur fakat çoğu etçildir. Eklem bacaklılar grubu, dört alt grubu (yani sınıfı) kapsar – kabuklular, örümceğimsiler, çokayaklılar ve aralarındaki en büyük grup olan böcekler.



Eklem bacaklı hayvanların sınıfları

Kabuklular

Kabuklular genellikle sucul hayvanlardır ve çoğunlukla deniz ortamında yaşarlar, fakat kara formları da mevcuttur. Vücutları iki bölümden oluşur – birleşik baş ve göğüs bölgesi ile abdomen. Genellikle on bacakları ve iki çift antenleri vardır. Gözleri çok parçalı yapıda olup bileşik gözlerden oluşur. Bu gruba tatlı su kerevitleri, karasal küçük kabuklular (nem böcekleri), yengeçler ve ıstakozlar dahildir.


A


B



C

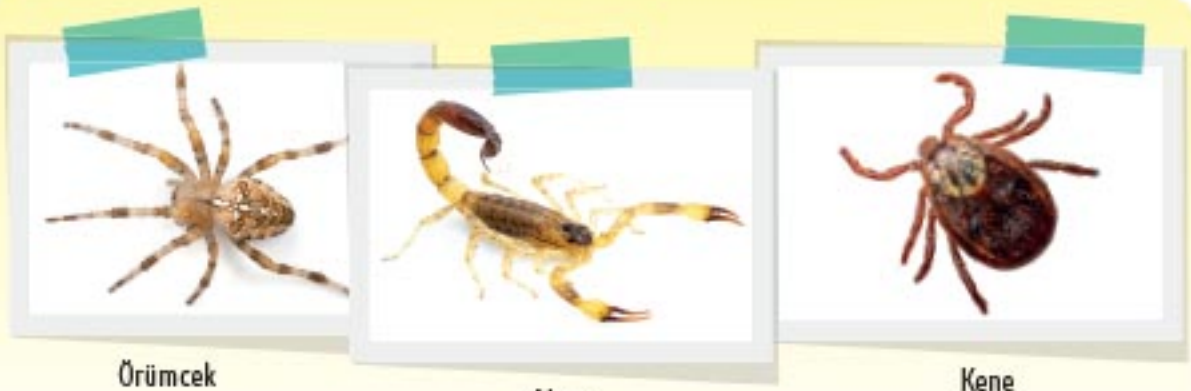


D

Kabuklu hayvanların temsilcileri: **A** – Tatlı su kereviti, **B** – Karasal kabuklu (nem böceği), **C** – Istakoz, **D** – Yengeç

Örümcekgiller

Örümcekgiller, örümcekler, akrepler ve keneleri kapsayan büyük bir hayvan grubudur. Bu Hayvanların hepsine özgü olan özellik, sekiz bacağa sahip olmaları ve vücutlarının baş ve göğsün birleşiminden oluşan bir ön bölüm ile abdomen olmak üzere iki ana bölümden meydana gelmesidir. Asla antenleri bulunmaz ve gözleri basit yapıdadır. Akreplerin vücudunun son segmentinde zehirli bir iğne bulunur. **Örümcekler** ise ağ örmek ve sığınak yapmak için kullandıkları ağ bezleriyle ağ salgılarlar.



Örümcek

Akrep

Kene

Örümceğimsilerin temsilcileri

Çokayaklılar

Çokayaklılar, halk arasında genellikle **kırkayak** olarak bilinen hayvanlardır, ancak aslında kırk ayakları yoktur. Vücutları iki bölümden oluşur: baş ve çok sayıda benzer segmentten oluşan gövde. Her bir segmentten bir ya da iki çift bacak çıkar. Buna göre, çokayaklılar iki alt gruba ayrılır – tek çift bacaklılar ve çift çift bacaklı kırkayaklar. İlginçtir ki, her segmentte bir çift bacağa sahip olan temsilcilerin hepsi etçildir ve güçlü bir zehre sahiptir; çift çift bacaklı kırkayaklar ise bitkisel besinlerle beslenir. Gözleri basit tiptedir ve yalnızca bir çift antenleri vardır.



İkili bacaklıların (A) ve tekli bacaklı çıyanların (B) temsilcileri

Böcekler

Böcekler, canlı organizmaların en kalabalık grubudur. Vücutlarında baş, göğüs ve abdomen olmak üzere açıkça ayrılmış üç bölüm bulunur. Göğsün alt kısmında yer alan üç çift bacakları vardır. Genellikle bir ya da iki çift kanatları bulunur, fakat bazıları kanatsız da olabilir. Örneğin, karıncalar kanatsız böceklerdir; ancak dişi kraliçeleri ve erkek bireyleri yaşamlarının bir döneminde kanat taşır. Gözleri bileşik yapıdadır ve bir çift antene sahiptirler.



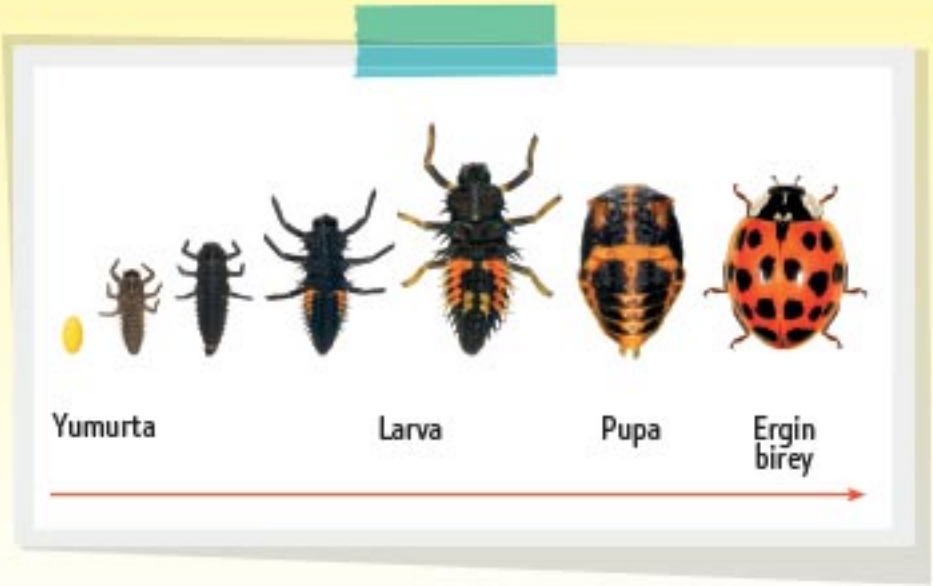
Farklı böcek türleri



Böceğin yapısının şematik gösterimi (arı)

Kelebekler, ateş böcekleri, bazı sert kanatlılar, cırcır böcekleri ve benzerlerinde belirgin bir cinsiyet dimorfizmi (dişi ve erkek bireyler arasında yapı ve görünüm farkı) görülür. Bazı türler, örneğin arılar, karıncalar ve termitler, yüksek düzeyde sosyal olup, belirgin bir hiyerarşiye sahip büyük topluluklar halinde yaşarlar.

Böcekler eşeyli ürerler ve genellikle karmaşık bir gelişim sürecine sahiptirler. Bu süreçte yumurta, larva ve pupa gibi olgunlaşmamış evrelerden geçerek ergin (yetişkin) böceğe dönüşürler.



Uğur böceğinin gelişim döngüsü

Etkinlik – Eklem Bacaklıların Gruplandırılması

Öğretmenin sana göstereceği eklem bacaklı resimlerini analiz et ve onları uygun gruba yerleştirmeye çalış!



Bilimsel Düşün

Eğer örümceklerin dışarıda sert bir örtüsü varsa, o zaman nasıl büyürler?

Bilgini Kontrol Et

1. Eklem bacaklıları tek bir grupta birleştiren özellik nedir?
2. Eklem bacaklıların ne tür bir iskeleti vardır?
3. Eklem bacaklıların vücudu nasıl yapılandırılmıştır?
4. Eklem bacaklılar hangi alt gruplara ayrılır?
5. Kabukluların, örümceğimsilerin ve çokayaklıların temel özellikleri nelerdir?
6. Böceklerin temel özellikleri nelerdir?
7. Böceklerde cinsiyet dimorfizmine örnekler verin.

Araştır

Eşekarısına benzeyen, aynı sesleri çıkaran ve aynı şekilde uçan bir sinek vardır. Ne olduğunu araştır ve bu durumun sineğe ne gibi bir avantaj sağladığını öğren.

Eğlenceli Biyoloji

Böcekler kusursuz canlılar olarak kabul edilir, ancak bir eksiklikleri vardır – vücutlarındaki tüplerle (trake sistemi) solunum yapmaları. Daha iyi bir solunum sistemine sahip olsalardı, çok daha büyük boyutlara ulaşabilir ve gezegene egemen olabilirlerdi.

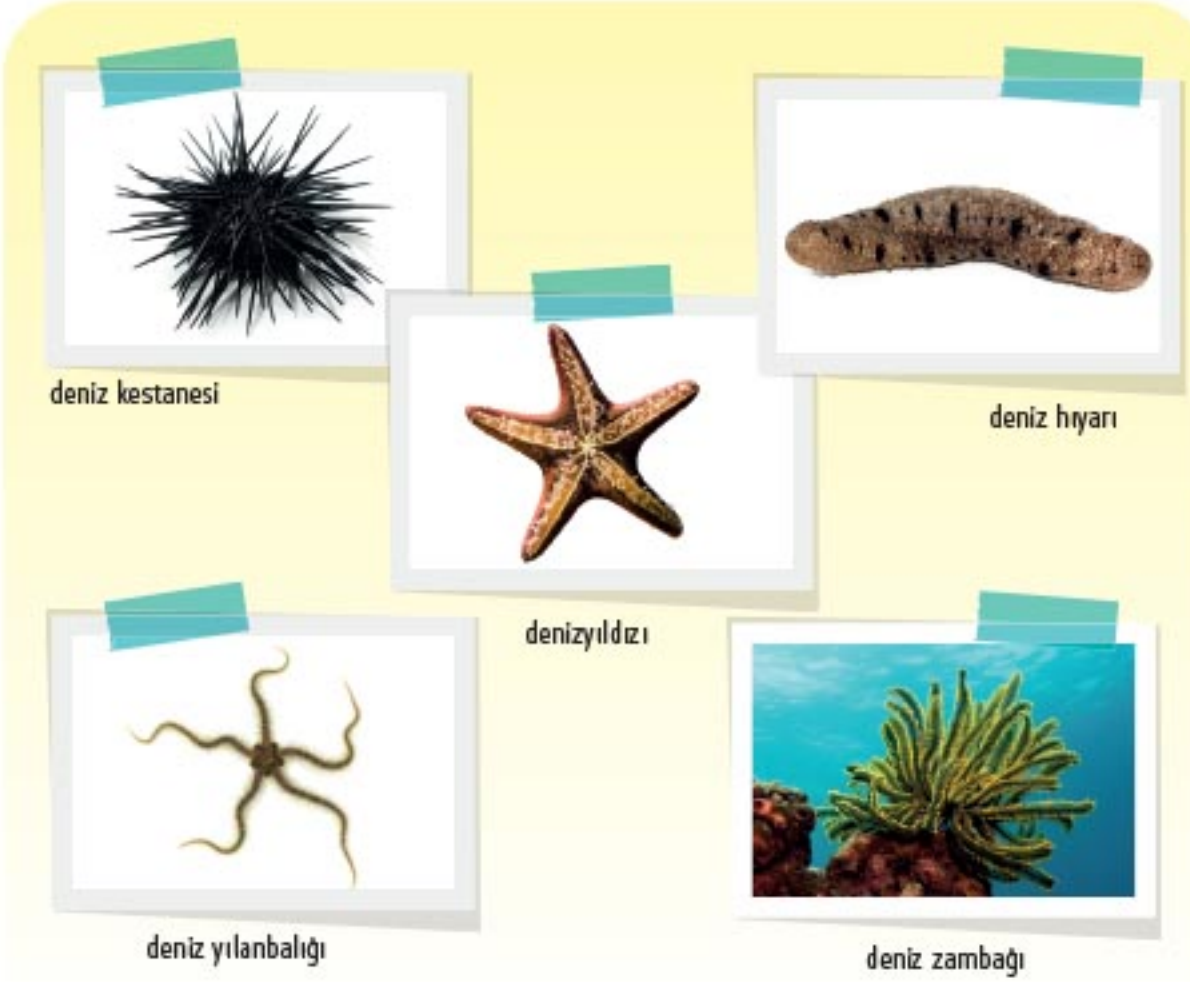
3.20 Derisi Dikenliler

Kavramlar – deniz kestanesi, denizyıldızı, deniz hıyarı, deniz yılanbalığı, deniz zambağı

Derse Hazırlık

"Derisi dikenli" adı bu hayvanlara uygun olabilmesi için, bu hayvanların nasıl görünmesi gerekir? Düşün ve bu şekilde bir hayvan örneği ver.

Böceklerin yanı sıra, derisi dikenliler de omurgasızlar arasında kusursuz hayvanlar olarak kabul edilir. Günümüzde yaklaşık 7.000 tür bulunmaktadır ve bazı ortak özelliklerine göre beş alt gruba ayrılırlar: **deniz kestaneleri**, **denizyıldızları**, **deniz hıyarları**, **deniz yılanbalıkları** ve **deniz zambakları.**



Derisi dikenli hayvanların alt grupları

Derisi dikenlilere özgü olan, beş kollu (pentameral) simetriye sahip olmaları ve vücutlarında savunma amacıyla görev yapan diken benzeri çıkıntıların bulunmasıdır. Bu dikenler, özellikle deniz kestaneleri ve denizyıldızlarında belirgin bir şekilde görülür. Belirgin bir baş yapıları yoktur. Kireçli plaklardan oluşan bir iç iskelete sahiptirler.

Deniz tabanında, içi su dolu boru biçimindeki yapılarla oluşmuş karmaşık bir sistem sayesinde hareket ederler. Derisi dikenliler, denizlerde ve okyanuslarda yaygın olarak bulunan deniz hayvanlarıdır. Sığ sularda en sık karşılaşılan denizyıldızları ve deniz kestanelerinden, derin denizlerde yaşayan deniz hıyarları, deniz yılanbalıkları ve deniz zambaklarına kadar geniş bir yaşam alanına sahiptirler.

Derisi dikenliler yavaş hareket ederek besin veya sığınak aramak için zeminde ilerlerler. Denizyıldızlarının büyük bir kısmı, mercanlar, süngerler ve midyeler gibi canlılarla beslenen aktif avcılardır. Öte yandan, deniz hıyarları ve deniz yılanbalıkları, deniz dibindeki ölmüş alg kalıntılarıyla beslenir. Deniz zambakları ise su içindeki küçük parçacıkları filtreleyerek besin elde ederken, deniz kestaneleri su altı kayalarından ve resiflerden kazıyarak küçük alglerle beslenir.

Bu hayvanlar eşeyli olarak ürerler ve genellikle karmaşık bir gelişim sürecine sahiptirler.

Deniz Kestaneleri

Deniz kestaneleri deniz tabanında yaşar ve küçük ayaklarını sırayla dışarı çıkarıp geri çekerek hareket ederler. Tüm vücutları, onları yırtıcılardan koruyan dikenlerle kaplıdır.



Deniz kestanesi

Denizyıldızları

Denizyıldızlarının vücutları yıldız şeklindedir. Genellikle beş kolludurlar, ancak daha fazla kola sahip türler de vardır. Bir yırtıcı tarafından bir uzuvları koparılırsa, vücutlarının o kısmını yenileyebilirler; hatta kopan bir koldan tamamen yeni bir denizyıldızı gelişme ihtimali de vardır.



A

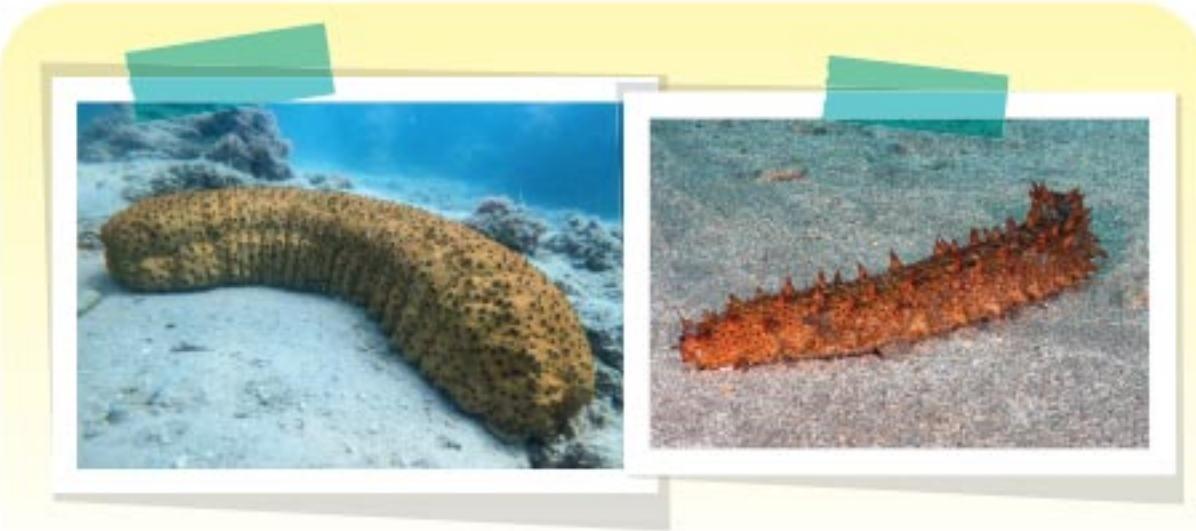


B

Denizyıldızı – üst (A) ve alt (B) yüzeyinden görünüm, hareket ettiği küçük ayaklar gözlemlenebilir

Deniz Hıyarları

Deniz hıyarları dış görünüşte vücutlarının uzun olmasından dolayı iki yanlı (bilateral) simetriye sahip gibi görünürler; ancak iç yapıları beş kollu (pentameral) simetriyi korumuştur. İskeletleri ve ayakları yoktur.



Deniz hıyarları

Deniz Yılanbalıkları

Deniz yılanbalıkları, adlarını aldıkları beş adet hareketli kola sahiptir. Kıyıdaki kayalıklarda yaşarlar ve genellikle yarıklarda saklanırlar.



Deniz yılanbalıkları

Deniz Zambakları

Deniz yılanbalıkları, adlarını aldıkları beş adet hareketli kola sahiptir. Kıyıdaki kayalıklarda yaşarlar ve genellikle yarıklarda saklanırlar.



Deniz zambakları

Etkinlik – Deniz Kestanesi Gözlemi

Bir deniz kestanesinin iskeletini gözlemle ya da bir görsele bak. Vücutlarındaki beş simetri eksenini bulmaya çalış.



Bilgini Kontrol Et

1. Derisi dikenlilerin başlıca özellikleri nelerdir?
2. Beş kollu (pentameral) simetri ne anlama gelir?
3. Derisi dikenlilere dahil olan alt hayvan grupları hangileridir?
4. Derisi dikenliler nasıl hareket ederler?
5. Deniz hıyarları neye benzer?
6. Derisi dikenliler ne ile beslenirler?



Bilimsel Düşün

Derisi dikenliler başsız nasıl yaşayabilir?

Araştır

Deniz kestanelerinin hareket şekliyle ilgili bir video izle.

Ayakları nasıl bir prensiple çalışır?

Derisi dikenlilerin deniz yaşam ortamındaki ekolojik etkileri nelerdir?

Eğlenceli Biyoloji

- Deniz hıyarları bir yırtıcı tarafından tehdit edildiklerinde, kendilerini savunmak için iç organlarını dışarı atarlar. Daha sonra bu eksik organlar yeniden büyür.
- İnsanlar deniz kestanelerinin eşey bezlerini besin olarak kullanırlar.

3.21 Omurgalı Hayvanların Özellikleri ve Sınıflandırılması

Kavramlar – Omurgalılar

Derse Hazırlık

Balık, kurbağa, kertenkele, kaplumbağa, penguen, güvercin, kedi ve fil gibi hayvanların ortak özelliklerini bulmaya çalış. Görünümleri, yapıları ve davranışları üzerine düşün. Bu özellikler insanda da var mı?

Önceden bahsettiğimiz gibi, omurgasızların ortak özelliği omurga sütununun (omurga kemiğinin) bulunmamasıdır. Buna karşılık, **omurgalılar**, omurga sütununa (omurgaya) sahip hayvanlardır. Omurgalıların iç iskeleti kemik ya da kıkırdaktan oluşmuştur. İyi gelişmiş bir sinir sistemine ve yaşadıkları ortama uyum sağlamış duyu organlarına sahiptirler. Omurgalılar, gezegenin en derin denizlerinden en yüksek dağlarına, en sıcak bölgelerinden en soğuk bölgelere kadar geniş bir yayılım göstermişlerdir.

Bu grup, yaklaşık 65.000 farklı hayvan türünü kapsar ve beş alt gruba (sınıfa) ayrılır: Balıklar, iki yaşamlılar (amfibiler), sürüngenler, kuşlar ve memeliler.



Omurgalıların sınıflandırılması



Omurgalıların aktif yaşam tarzını destekleyen organ sistemleri

Tüm omurgalılar, yürüme, koşma, zıplama, sürünme, yüzme veya uçma yoluyla aktif olarak hareket ederler. Bu aktif hareket, böyle bir yaşam tarzını destekleyen organların ve sistemlerin gelişimiyle mümkün olur.

Kuşlar ve memeliler, vücut sıcaklıklarını sabit tutma yeteneğine sahiptir. Kurbağalar, sürüngenler ve balıkların vücut sıcaklığı ise dış ortam sıcaklığına bağlıdır ve genellikle dış sıcaklıkla aynı ya da biraz daha yüksektir. Bu hayvanlar sabit bir vücut sıcaklığı sürdüremezler.

Omurgalı hayvanlar heterotrof beslenirler – bazıları otçuldur, bazıları herbivor, bazıları ise etçildir ve çoğu zaman aktif avcılardır.

Tüm omurgalı hayvanlar eşeyli ürerler ve yavrularına yönelik bakım görülür. Bazı türler canlı yavrular doğururken, diğerleri yumurta bırakır ve bu yumurtalardan yavrular çıkar.



Yumurtadan çıkan kaplumbağa



Canlı doğan yavru – buzağı

Etkinlik

Farklı omurgalı türlerine ait uzuv iskeletlerinin görsellerini gözlemle. Ne fark ediyorsun?



Bilimsel Düşün

Dinozorlar hangi omurgalı grubuna aittir? Seni bu sonuca ne yönlendiriyor?

Bilgini Kontrol Et

1. Bu hayvan grubu adını nereden almıştır?
2. Omurgalılara özgü ortak özellikler nelerdir?
3. Hangi omurgalı sınıfları vücut sıcaklığını sabit tutabilir, hangileri bunu yapamaz?
4. Omurgalıların aktif hareketini destekleyen organ sistemleri hangileridir?
5. Omurgalılar nasıl beslenir?
6. Omurgalılar nasıl ürer?

Araştır

Hangi hayvanların canlı yavru doğurduğunu araştır. Canlı doğum yapan bir balık ve bir yılan türü bulmaya çalış. Bu özelliğe sahip kuşlar var mı?

Eğlenceli Biyoloji

Yeryüzündeki en büyük yaşayan omurgalı, ağırlığı yaklaşık 180 tona (yaklaşık 33 fil kadar) ve uzunluğu 30 metreye ulaşan mavi balinadır.

3.22 Balıklar Sınıfı

Kavramlar – balık, pullar, kıkırdaklı balıklar, kemikli balıklar

Derse Hazırlık

Akvaryumdaki balıkları gözlemle. Vücut şekilleri, yapıları, hareketleri ve davranışları açısından temel özelliklerini ayır. Bu özellikleri not al ve arkadaşlarınla paylaş!



Balıklar, deniz ve tatlı su ortamlarında geniş çapta yayılmış sucul hayvanlardır. Tür sayılarının yaklaşık 33.600 olduğu tahmin edilmektedir. Balıkların vücudu hidrodinamik bir şekle sahiptir ve derileri her zaman kaygandır, bu da su içinde kolayca hareket etmelerini sağlar. Yüzgeçler sayesinde yüzerler; bu yüzgeçler türüne bağlı olarak çift ya da tek olabilir. Derilerinde dış etkilere karşı koruma sağlayan kıkırdak veya kemikten yapılmış **pullar** (kalkansı yapılar) bulunur. Bazı balık türlerinde dişler de mevcuttur.

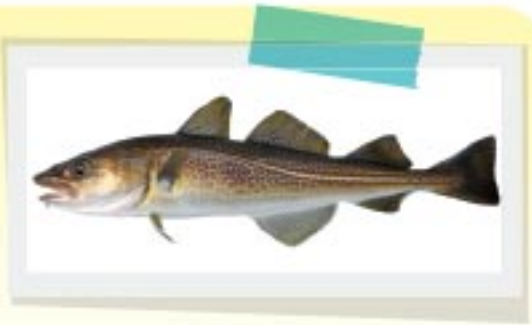


Balık sınıfına ait hayvanların özellikleri

Balıkların solunumu, baş kısmında solungaç kapağının altında bulunan solungaç adı verilen organlarla gerçekleşir. Kan, kalp tarafından solungaçlara pompalanır ve oradan vücudun tamamına taşınır.



Solungaçlar solungaç kapağının altındadır



Yan çizgi, örneğin morina balığında (bakalar)

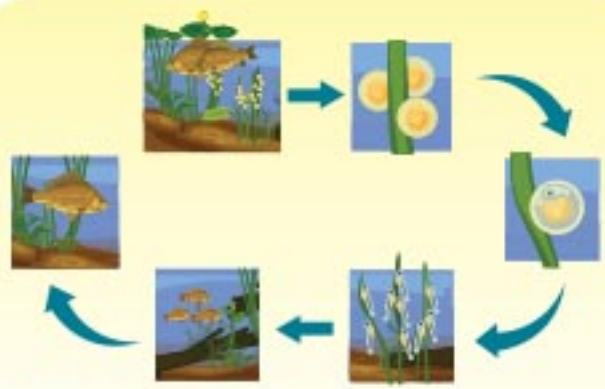
Balıklar iyi gelişmiş bir sinir sistemi ve duyu organlarına sahiptir. Özellikle koku alma duyuları çok gelişmiştir ve bu, onların yiyeceğe ulaşmalarına yardımcı olur. Ayrıca, su içindeki titreşimleri algılamalarını sağlayan yan çizgi gibi özgün duyu organları da bulunur.

Farklı balık türleri ya bitkilerle beslenir ya da diğer hayvanlarlı avlayarak beslenir. Bazı türler ise hepçildir. Balıklarda iyi gelişmiş bir sindirim sistemi, çift böbrek ve çift eşey bezleri (dişi ve erkek üreme organları) bulunur.

Tüm balık türlerinde bireyler erkek ve dişi olarak ayrılır. Üreme eşeylidir; bazı türler yumurta bırakırken, köpekbalıkları gibi bazı türler canlı yavru doğurur. Bazı balık türlerinde yavrulara yönelik ebeveyn bakımı da gözlemlenir.

İskelet yapılarına göre, balıklar iki büyük gruba ayrılır: **Kıkırdaklı balıklar** (iskeleti kıkırdaktan oluşan balıklar) ve **kemikli balıklar** (iskeleti kemikten oluşan balıklar)

Kıkırdaklı balıklara köpekbalıkları ve vatozlar örnek verilebilir.



Balıkların yumurta ile üremesi süreci: Erkek ve dişi eşey hücrelerinin salınması, yumurtalar, embriyo, larvalar, yavru balıklar, erişkin balıklar



Köpekbalığı



Vatoz

Tüm diğer balıklar kemikli balıklar grubuna dahildir. Kemikli tatlı su balıklarının en bilinen temsilcileri: Sazan, alabalık, yayın balığı, deniz balıkları arasında ise en bilinen kemikli türler: Sardalya, ringa balığı, orkinos, somon ve diğerleridir.



Etkinlik – Balıklarda Yan Çizgi

Akvaryumdaki balıkları gözlemle. Yan çizgiyi fark etmeye çalış. Bu çizginin neden vücut boyunca uzandığını açıklamaya çalış.

Bilgini Kontrol Et

1. Balıkların vücutları neden hidrodinamik şekildedir açıkla.
2. Balıkların vücut yapısı, suda hareket etmelerine nasıl yardımcı olur?
3. Balıklarda hangi duyu organı çok gelişmiştir?
4. Yan çizginin işlevi nedir?
5. Balıklar nasıl nefes alır?
6. Balıklar nasıl ürer?



Bilimsel Düşün

Gerçekten balıkların kısa süreli hafızası mı vardır?

Araştır

Kuzey Makedonya'da endemik balık türleri yaşar mı? Hangileridir ve nerede yaşarlar?

Eğlenceli Biyoloji

Köpekbalıkları solunum yapabilmek için sürekli yüzmek zorundadır. Kemikli balıklar gibi oldukları yerde süzülerek suyu solungaçlarından geçirme yetenekleri yoktur. Eğer yüzmezlerse, kısaca boğulurlar.

3.23 Amfibiler sınıfı

Kavramlar – amfibiler, metamorfoz, iribaş, kurbağa, semender

Derse Hazırlık

Şöyle düşün: Adlarını "su" ve "kara" sözcüklerine ayırdığımızda, hangi hayvanları amfibiler grubuna dahil edebilirsin? Bu hayvanlar nerede yaşar?

Amfibiler (İki Yaşamlılar), evrimsel olarak sucul ortamı terk edip kara yaşamına uyum sağlamaya başlayan ilk omurgalı hayvanlardır. Bu canlıları bir araya getiren ortak özellikler; nemli derileri sayesinde solunum yapabilmeleri ve **başkalaşım** (metamorfoz) yoluyla gelişmeleridir. Her ne kadar karada yaşayıp akciğerlerle nefes alsalar da, özellikle üreme ve yavruların gelişimi nedeniyle suyla olan bağlarını korurlar; çünkü yavrular suda solungaçla solunum yapar.

Erişkin amfibiler iç kemik iskeletleri vardır ve beş parmaklı ayakları ile yavaş hareket ederler. Kurbağalar, daha uzun ve güçlü arka ayakları sayesinde zıplayabilirler. Derileri sürekli nemlidir ve bu da solunuma yardımcı olur. Yavrular (larvalar), suda solungaçlarla nefes alırken, erişkinler karada akciğer solunumu yaparlar. Amfibiler etçildir; böcekleri ve diğer küçük hayvanları avlayarak beslenirler. Duyu organları iyi gelişmiştir; özellikle görme duyusu, avlanmada önemli rol oynar.



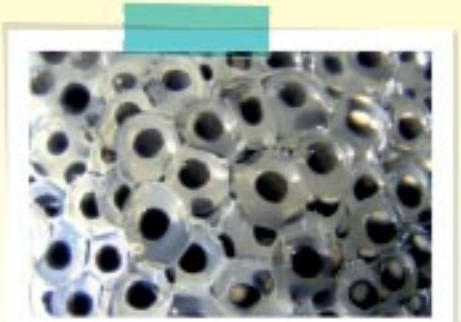
İki yaşamlılar sınıfına ait hayvanların özellikleri

Üremeleri eşeylidir, döllenme dış ortamda gerçekleşir. Yumurtalarını suya ya da çok nemli yerlere bırakırlar. Yumurtalardan, suda solungaçlarla nefes alan larvalar, yani **iribaşlar** çıkar.

Gelişimleri başkalaşım yoluyla olur; bir süre sonra iribaşların bacakları çıkar ve akciğerleri gelişir. Belirli bir evrede artık ebeveynlerine benzerler ve karaya çıkarlar.



Kurbağanın gelişim döngüsü: yumurtadan erişkin kurbağaya



Kurbağa yumurtaları



Farklı gelişim evrelerindeki kurbağa iribaşları

Günümüzde 6000 türden fazla tür amfibiler vardır ve bunlar iki alt gruba ayrılır: kurbağalar ve semenderler.

Kurbağalar, genellikle su kenarlarında yaşarlar; hem sığınak hem de uzun, yapışkan dilleriyle yakaladıkları besinlerini buralarda bulurlar. Erkek kurbağalar, dişileri cezbetmek için "vaklama" olarak bilinen sesler çıkarır. Amerika'daki yağmur ormanlarında yaşayan kurbağalar, yoğun bitki örtüsünde saklanırlar ve yumurtalarını büyük yaprakların üzerinde oluşan küçük su birikintilerine bırakırlar. Bazı kurbağalar parlak ve canlı renklere sahiptir, bu da onların zehirli olduğunu gösterir; böylece yırtıcılar yaklaşmaz.

Semenderler ise dış görünüş olarak kertenkeleleri andıran iki yaşamlılardır ve ormanlık alanlarda, dere ve kaynak sularının yakınında yaşarlar. Kurbağalardan farklı olarak, yanlardan yassılaşmış kuyrukları vardır ve bu kuyruk yüzmeye yardımcı olur. Kertenkeleden farklı olarak yavaş hareket ederler ve derileri nemlidir. Bizim bölgemizde alaca semender yaşamaktadır.



Kurbağa



Semender



Tropikal kurbağalar



Alaca semender (salamandra)

Etkinlik – İki Yaşamlıların Uyumu (Adaptasyonu)

Bir iki yaşamlı hayvan seç ve onun vücut yapısı ile davranışlarının yaşadığı ortama nasıl uyum sağladığını araştır. Araştırmanı bir sunum ya da poster aracılığıyla paylaş.

Bilgini Kontrol Et

1. İki yaşamlılar nerede yaşar?
2. İki yaşamlılara özgü ortak özellikler nelerdir?
3. İki yaşamlılar nasıl nefes alır?
4. İki yaşamlılar ne ile beslenir?
5. İki yaşamlılarda başkalaşım (metamorfoz) ile gelişim ne anlama gelir?
6. Erkek kurbağaların ayırt edici özelliği nedir?
7. Semenderler kurbağalardan hangi özellikleriyle ayrılır?

Bilimsel Düşün

Kurbağalar suda uzun süre nasıl nefessiz kalabilirler?

Araştır

Dev kurbağa goliath ve dev semenderin nerede yaşadığını, özelliklerini, nasıl beslendiklerini ve dikkat çekici bazı niteliklerini araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Slovenya'daki Postojna Mağarası'nda, bir tür iki yaşamlı hayvan yaşar; bu hayvanda gözler körelmiştir, çünkü karanlıkta yaşar ve görmeye ihtiyaç duymaz. Derisinin rengi insan derisine benzer şekilde soluk pembedir. Bu yüzden ona "insan balığı" adı verilmiştir. Aslında bu hayvanlar, larva aşamasında gelişimi durdurmuş ve bu halde yaşamaya ve üremeye devam ederler.



3.24 Sürüngenler Sınıfı

Kavramlar – sürüngenler, kertenkeleler, yılanlar, kaplumbağalar, timsahlar

Derse Hazırlık

"Sürüngenler" grubunun adını düşün. Eğer bir hayvanın hareketi yüzeye sürünerek oluyorsa, bu hangi hayvanlar olabilir? Daha önce öğrendiğin hayvan gruplarına ait olmayan örnekleri düşünerek, aklına gelen tüm hayvanları listele!

Sürüngenler, evrimsel olarak ilk gerçek kara omurgalılarıdır. Bu hayvan grubu, üreme ve gelişim açısından suya bağımlı değildir. Sürüngenlerde döllenme iç ortamda gerçekleşir ve üreme, karada yumurta bırakma yoluyla olur. Yumurtaların içinde, yavrunun tam gelişimi için yeterli su ve yumurta sarısı (besin) bulunur. Yavrular yumurtadan çıktıktan sonra bağımsız yaşama hazırdır. Bazı sürüngen türleri (örneğin bazı yılanlar) ise canlı yavru doğurur.

Sürüngenlerin vücutları kuru olup, boynuzsu pullarla kaplıdır. Yılanlar dışında, çoğu sürüngenin iki çift bacağı vardır. İç kemik iskeletine sahiptirler ve iç organları, önceki hayvan gruplarına kıyasla daha gelişmiştir. Özellikle akciğerleri oldukça gelişmiştir. Kalpleri, sağ ve sol kulakçık olmak üzere iki kulakçıktan oluşur; karıncıkta ise karbondioksit açısından zengin kan ile oksijen açısından zengin kan karışır. Vücut sıcaklıklarını sabit tutamazlar; bu nedenle çevre sıcaklığına bağımlıdırlar. Bu yüzden, sabah güneşinde ısınmaya çalışan sürüngenlere sıkça rastlanabilir.

Bazı sürüngen türleri (örneğin kara kaplumbağaları) otçuldur, ancak çoğu etçildir ve avlayarak beslenir.



Sürüngenler sınıfına ait hayvanların özellikleri

Günümüzde yaklaşık 10.000 sürüngen türü bulunmaktadır ve bazı ortak özelliklerine göre dört alt gruba ayrılırlar: kertenkeleler, yılanlar, kaplumbağalar ve timsahlar.



Sürüngenlerin ana grupları – kertenkeleler, yılanlar, kaplumbağalar ve timsahlar

Kertenkeleler, uzun bir gövdeye ve kuyruklara sahiptir. Bazı türlerde kuyruk, yırtıcılardan kaçarken kopar ve hareket etmeye devam eder. Bu, yırtıcının dikkatini dağıtarak kertenkelenin kaçmasını sağlar. Kopan kuyruk zamanla yeniden büyüyebilir.

Kertenkele grubuna iguana, bukalemun, agama, varan, geko gibi türler dahildir. Ayrıca ayaksız kertenkeleler de vardır; örneğin slepokot, yılan benzeri hareket eder.

Yılanlar, uzun vücut yapısına sahip hayvanlardır ve evrimsel gelişim sürecinde bacaklarını tamamen kaybetmişlerdir. Bu uzama, iç organların da şekillenmesini etkilemiştir. Bazı yılan türlerinde zehir bezleri bulunur; ısırdıklarında bu zehri enjekte ederler. Zehir, hem avlanma hem de savunma için kullanılır.



Kör kertenkele – bacaksız kertenkele

Kuzey Makedonya'da yılanların çoğu insanlar için zararsız ve zehirsizdir, örneğin boalar ve su yılanları. Ancak bazı zehirli türler de vardır ve bu yılanların ısırıkları çok acı verici hatta hayati tehlike taşıyabilir. Bu tür yılanlar, sivri başlarıyla ayırt edilen üç engerek türüdür. Bunların arasında, burnunun ucundaki karakteristik boynuzuyla bilinen boynuzlu engerek de vardır.



Zehirsiz çayır yılanı (*Natrix natrix*)



Balkan boası



Poskok (boynuzlu engerek)



Engerek (genel ad)



Sivri başlı engerek

Makedonya'daki zehirli yılanlar

Kaplumbağalar, onları tanınır kılan kemiksi kabukları ile ayırt edilir; bu kabuk, aslında omurganın bir uzantısıdır ve yalnızca içinde yaşadıkları bir „ev" değildir. Yaşadıkları ortama göre kaplumbağalar iki gruba ayrılır: Su kaplumbağaları ve kara kaplumbağaları. Su kaplumbağaları her zaman etçildir, kara kaplumbağaları ise otçuldur. Su kaplumbağaları suda yaşasalar da yumurtalarını bırakmak için karaya çıkarlar.



Su kaplumbağası



Kara kaplumbağası

Timsahlar, su kenarlarında yaşar; burada hem saklanır hem de avlanırlar. Çeneleri son derece güçlüdür ve kuvvetli bir ısırma gücüne sahiptirler. Yumurtalarını, suya yakın karadaki yuvalara bırakırlar. Yavrular, tam gelişmiş şekilde yumurtadan çıkar ve bağımsız yaşam sürdürebilecek durumdadırlar. Anne timsahlar, yuvayı koruyarak ve yumurtadan çıkan yavruları savunarak ebeveyn ilgisi gösterirler.

Bu gruba şunlar dahildir: Timsahlar, aligatorler, gavyaller ve kaymanlar.



Yumurtadan yeni çıkmış genç timsahlar

Etkinlik –Kertenkelenin Vücut Yapısı

Bir kertenkele çizmeye çalış. Daha sonra kertenkele vücut yapısını analiz et. Gözlemlerini ve çizimlerini sınıf arkadaşlarınla paylaş.



Bilimsel Düşün

Kaplumbağalar hangi özelliklerine göre sürüngenler sınıfına dahil edilir?

Bilgini Kontrol Et

1. Sürüngenler hangi özellikleriyle iki yaşamlılardan ayrılır?
2. Hangi hayvanlar sürüngenler grubuna girer?
3. Sürüngenler nasıl ürer?
4. Kertenkelelerin bazı özelliklerini belirt.
5. Yılanlar zehirlerini ne amaçla kullanır?
6. Ülkemizde hangi zehirli yılanlar yaşar?
7. Kaplumbağalar nasıl beslenir?

Araştır

Dünyanın en büyük yılanı hangisidir?
Hangi türdür, nerede yaşar ve nasıl beslenir?

Eğlenceli Biyoloji

Galapagos Adaları'nda dünyanın en büyük kaplumbağaları yaşar – Galapagos dev kaplumbağaları olarak bilinirler. Ağırlıkları 400 kilograma kadar ulaşabilir ve 150 yıldan fazla yaşayabilirler.



3.25 Kuşlar Sınıfı

Kavramlar – kuşlar, koşucu kuşlar, uçucu kuşlar, yüzücü kuşlar

Derse Hazırlık

Kuşların sahip olduğu özellikleri hatırla. Bu özellikleri yaz ve sınıf arkadaşlarınla paylaş.

Kuşlar, vücutları tüylerle kaplı olan bir hayvan grubudur. Ön uzuvları kanatlara dönüşmüş ve böylece uçma yeteneği kazanmışlardır. Ancak bazı kuşlar bu yeteneği zamanla yitirmiştir; yine de kanatları vardır ve koşarak ya da yüzerek hareket ederler.

Bu hayvanlar, vücut sıcaklıklarını sabit tutabilme yeteneğine sahiptir.

Vücutları uçmaya özel olarak uyum sağlamıştır: Kemikleri içi boş, böylece daha hafiftirler. Akciğerlerinde hava kesecikleri bulunur, bu da daha geniş bir gaz değişim yüzeyi sağlayarak solunumu verimli hale getirir. Sindirim sistemleri kısadır. Dişi bireylerde üreme organlarının sağ tarafı gelişmemiştir. Kalpleri dört odacıklıdır ve insan kalbine benzer.

Ağız açıklıkları, beslenme şekline göre farklı biçimlerde olan gagalara dönüşmüştür.

Bazı kuşlar sadece bitkisel besinlerle, bazıları ise tohum ve küçük hayvanlarla beslenir.

Bir kısmı ise tamamen etle beslenmeye uzmanlaşmıştır ve avlanarak yaşar (örneğin: şahin, kartal). Sindirim, boşaltım ve üreme sistemleri kloaka adı verilen ortak bir açıklıkta sonlanır.

Kuşlarda döllenme iç ortamda gerçekleşir. Eşeyli ürerler, yumurta bırakırlar ve bu yumurtalar kuluçkaya yatırılarak (sıcak tutularak) yavru çıkar. Genellikle, her iki ebeveyn de yavruya bakar, onları besler ve kendi başlarına yaşama hazır olana kadar korurlar (örneğin: penguenler, kırlangıçlar).


vücutları tüylerle kaplıdır


uçma yeteneği (koşucu ve yüzücü kuşlar hariç)



akciğerlerle nefes alırlar


sabit vücut sıcaklığına sahiptirler


iki bacakları vardır


iki kanatları vardır


gagaları vardır


yumurtlarlar

Kuşlar sınıfına ait hayvanların özellikleri

Bazı kuş türlerinde yavrulara bakma görevi yalnızca dişilere aittir (örneğin tavuklarda olduğu gibi), ancak bazı kuş türlerinde ise yumurtalara ve yavrulara erkek birey bakar (örneğin kazuarlarda olduğu gibi).

Günümüzde yaklaşık 10.000 kuş türü vardır ve bu türler gezegenin her yerine yayılmış durumdadır. Yaşam biçimlerine göre kuşlar üç gruba ayrılır: Koşucu kuşlar, uçucu kuşlar, yüzücü kuşlar.



Koşucu kuş – devekuşu



Uçucu kuş – albatros



Yüzücü kuş – penguen

Koşucu kuşlar, en çok devekuşu olarak bilinir; fakat bu gruba emu, nandular ve kazuarlar da dahildir. Bu kuşlar uçma yeteneklerini kaybetmiş, ancak çok güçlü bacaklara sahip oldukları için düşmanlarından kaçmak üzere hızlı koşabilirler.



Emu



Kazuar

Uçucu kuşlar, en büyük grubu oluşturur ve çok çeşitli türleri kapsar. Kuzey Makedonya'da yaşayan ya da göç sırasında bu bölgeden geçen kuşların çoğu bu gruptadır. Bu gruba dahil olan kuşlardan bazıları: Tavuklar, saksağanlar, güvercinler, serçeler, kanaryalar ve bülbüller gibi ötücü kuşlar, leylekler, ördekler, leş yiyiciler, şahinler ve kartallar ve daha birçok tür.



Kartal



Serçe



Etlik piliçler

Yüzücü kuşlar, kanatları yüzmeye uyum sağlamış kuşlardır. Bu kuşlar deniz sularında avlanarak beslenirler ve su ortamında çok başarılıdırlar.

Buna en iyi örnek, Güney Kutbu'nda yaşayan penguenlerdir.



Bilimsel Düşün

Devekuşları neden yumurtalarını vücut sıcaklıklarıyla kuluçkaya yatırmaz?



Penguenler yavrularını ayaklarının üzerinde, bacaklarının arasında ve deri kıvrımıyla örtülü şekilde sıcak tutarlar

Etkinlik – Kuş Listesi

Yaşadığın yerde gözlemleyebildiğin tüm kuşların bir listesini yap. Hangileri yıl boyunca orada kalıyor, hangileri göçmen kuşlar?

Bilgini Kontrol Et

1. Kuşların vücutlarına özgü temel özellikler nelerdir?
2. Kuşlarda iç organların azaltılmasının (reduksiyonunun) sebebi nedir?
3. Kuşlar nasıl beslenir?
4. Kuşlar nasıl ürer?
5. Uçucu, koşucu ve yüzücü kuşlara birkaç örnek ver.

Araştır

Kuşlar neden uçmadan önce gagalarını açarak hava aldıklarını araştır.

Eğlenceli Biyoloji

Dünyanın en hızlı kuşu, avlarken saatte 300 km hıza ulaşabilen doğan (gri şahin)dır.



3.26 Memeliler Sınıfı

Kavramlar – memeliler, yumurtlayan memeliler, keseliler, plesentalı memeliler

Derse Hazırlık

Bazılarınız bir köpek ya da kedi besliyor ya da beslemiştir. Bu iki hayvana özgü ortak özellikleri belirlemeye çalış. Görünümleri, beslenmeleri ve yavrularını büyütme şekillerine dikkat et. Tüm gözlemlerini not al ve ardından bunları sınıf arkadaşlarınla paylaş.

Memelileri diğer hayvanlardan ayıran başlıca özellikler; derilerinin tüy ya da kürkle kaplı olması ve yavrularını dişilerin süt bezlerinden salgılanan sütle beslemeleridir. Memeliler, sabit vücut sıcaklığına sahiptir. Derilerinde ayrıca farklı işlevlere sahip bezler de bulunur.

Bu hayvanların iskelet sistemleri karmaşıktır, ayrıca evrimsel olarak ilk kez orta kulakta üç işitme kemiği (örs, çekiç, üzengi) ortaya çıkar. Tüm iç organları daha gelişmiş bir yapıya sahiptir. Solunum akciğerlerle, dolaşım ise dört odacıklı bir kalple -iki kulakçık ve iki karıncık- sağlanır. Göğüs ve karın boşluklarını ayıran diyafram kası ilk kez memelilerde görülür ve bu solunuma yardımcı olur. Bazı memeliler yalnızca bitkisel besinlerle, bazıları etçil olup aktif olarak avlanarak, bazıları ise hepçil olarak beslenir. Sinir sistemi son derece gelişmiştir; bu sayede öğrenme ve hafıza yetileri oldukça güçlüdür.

Üreme açısından da memeliler ileri düzeydedir. Yavruların gelişimi, dişi bireyin vücudundaki rahim (uterus) adlı organda gerçekleşir. Embriyonun besin ve oksijen ihtiyacı, geçici bir yapı olan plasenta ile sağlanır. Yavrular canlı doğar ve gelişimleri, annenin süt bezlerinden salgılanan sütle devam eder; anne bakımı belirgindir.

Günümüzde memelilerin yaklaşık 6.500 türü vardır, ancak bu sayı insan faaliyetlerinin doğaya etkisi nedeniyle sürekli azalmaktadır. Ortak özelliklerine göre memeliler üç büyük gruba ayrılır: Yumurtlayan memeliler, keseliler, plasentalı memeliler



vücut kıllarla veya kürkle kaplıdır



iskelet kemik ve kıkırdaktan oluşur



orta kulakta küçük işitme kemikleri bulunur



sabit vücut sıcaklığı



dört odacıklı kalp



akciğerlerle nefes alırlar



yavrular canlı doğar



yavrularını beslemek için süt üreten süt bezlerine sahiptirler

Memeliler sınıfına ait hayvanların özellikleri

Yumurtlayan memeliler, evrimsel olarak en eski memelilerdir ve günümüzde bu gruptan sadece birkaç tür hayatta kalmıştır. Dişiler yumurta bırakır, yumurtalardan çıkan yavrular anne sütüyle beslenir. Bu hayvanlarda meme yoktur; süt, annenin kürkü üzerine damlalar halinde salgılanır, yavrular bu sütü yalayarak alır(emerler). Bu gruba örnek olarak ornitorenkler (kunar) ve ekidnalar (echidna) girer; bunlar Avustralya, Tasmanya ve Yeni Gine'de yaşar.



Ornitorenk

Keseliler de eski bir memeli grubudur; geçmişte geniş alanlara yayılmışlardı. Günümüzdeki türlerin çoğu Avustralya ve Güney Amerika'da yaşamaktadır. Dişi keseliler yavrularını gelişmemiş halde doğurur ve onları karın kısmında bulunan özel bir deri kıvrımı olan keseye yerleştirir. Bu kesede süt bezleri bulunur ve yavrular burada büyüyüp gelişir. En tanınmış keseliler: kangurular, koalalar, numbatlar, vombatlar, opossumlar, Tazmanya canavarı, bandikotlar vb.



Kısa gagalı ekidna



Kesesinde yavrusuyla kanguru



Yavrusuyla birlikte koala

Plasentalı memeliler, memeliler arasında en yaygın ve baskın gruptur. Tüm kıtalara yayılmışlardır: Çöllerde: (deve), savanalarda: (fil, zebra, aslan), yağmur ormanlarında: (maymunlar), denizlerde: (balinalar, yunuslar, foklar), kuzey kutbu'nda: (kutup ayısı), güney kutbu'nda: (deniz leoparı). Bu grubu birleştiren ortak özellik, döllenmeden sonra annenin rahminde plasenta oluşmasıdır.



Çöl memelileri - develer de



Kutup bölgelerindeki memeliler – kutup ayıları



Su ortamında yaşayan memeli – yunus



Güney Kutbu memelisi – deniz leoparı

Tüm evcil hayvanlar, plasentalı memeliler grubuna aittir. İnsan da plasentalı memeliler grubuna dahildir ve aynı taksonomik grup (aile) içinde yer alır: İnsan benzeri maymunlar (insansı primatlar) ile birlikte, yani şempanze, goril ve orangutan ile aynı ailede sınıflandırılır.



Şempanze



Goril



Orangutan

Etkinlik – Sütün Bileşimi

Sütün kimyasal bileşimini araştır. Neden süt, memeli yavruları için ideal bir besindir?



Bilimsel Düşün

Yumurtlayan memeliler varsa, bu memelilerin kuşlardan türediği anlamına mı gelir yoksa iki sınıfın da ortak bir atası olduğunu mu gösterir?

Bilgini Kontrol Et

1. Memeliler sınıfı nasıl gruplandırılır?
2. Memeliler nasıl ürer? Ayrıntılı olarak açıkla.
3. Yumurtlayan memeliler, plasentalı memelilerden hangi yönüyle ayrılır?
4. Yumurtlayan memeliler nerede, keseliler nerede yaşar?
5. Keselilerin bazı özelliklerini sıralayın.
6. Hangi hayvanlar plasentalı memelilere dahildir ve bu adlandırma neden yapılmıştır?

Araştır

İnsan, goril, orangutan ve şempanze ile ne kadar yakın akrabadır? Bu hayvanların özelliklerini insanın özellikleriyle karşılaştır.

Eğlenceli Biyoloji

Bazı bulgulara göre, insan ile şempanze arasında %98'den fazla genetik benzerlik vardır.

Bu durum, şempanzeyi hayvanlar alemindeki en yakın akrabamız yapar.

KONU 3 - TEKRAR SORULARI

1. Dağ şahininin Latince adı *Falco biarmicus*, küçük şahinin *Falco columbarius*, Akdeniz şahininin ise *Falco eleonorae*'dir.

a) Üç türde de ilk adın neden aynı olduğunu, ikinci adın ise neden farklı olduğunu açıkla.

b) Neden tüm canlıların bilimsel adları vardır?

c) Canlıların çift adlandırılması terimini açıkla ve bu sistemi kimin önerdiğini belirt.

d) Falco eleonorae *(Akdeniz şahini)* hangi cinse aittir?

2. Resimdeki bitki yabani gül, yani kuşburnudur (Rosa canina).

Tanılama anahtarını kullanarak, bu bitkinin hangi harf ile işaretlendiğini belirle.





3. Aşağıdaki tabloda bazı hayvanların sınıflandırılması verilmiştir:

Alem	hayvan	hayvan	hayvan	hayvan
Şube	kordalılar	kordalılar	kordalılar	kordalılar
Sınıf	memeliler	memeliler	memeliler	memeliler
Takım	etçiller	etçiller	etçiller	etçiller
Familya	ayıgiller	kurtgiller	ayıgiller	tilkigiller
Cins	ayı	kurt	ayı	tilki
Tür	boz ayı	gri kurt	kutup ayısı	kutup tilkisi

a) Hangi hayvanlar en yakın akrabalığı gösterir?

b) Akrabalık derecesi neye göre belirlenmiştir?

c) Neden kutup ayısı ile kutup tilkisi yakın akraba sayılmaz?

4. Aşağıdaki tabloda verilen bilgilere göre organizmanın adını yazınız:






sinek örümcek yusufçuk karınca

Organizmanın Adı	Anten Sayısı	Bacak Sayısı	Kanat Sayısı
	0	8	0
	2	6	4
	2	6	2
	2	6	0

5. Bir bilim insanı laboratuvarda bilinmeyen bir örnek üzerinde çalışmaktadır. Onun görevi bu örneğin bir virüs olup olmadığını belirlemektir.

a) Bilinmeyen örneğin virüs olduğunu doğrulayan üç özellik belirtiniz.

b) Bilim insanlarının virüsleri neden canlı organizma olarak sınıflandıramadıklarını açıklayan iki neden yazınız.

c) Bilim insanı örneği antibiyotikle test etmiştir. Testin sonucu ne olmuştur?

d) Virüsler kendi kendilerine kalıtım materyallerini çoğaltamazlar. Bilim insanı bu virüsü nasıl çoğaltabilir?

6. Bir hasta çok hastadır ve doktor ona antibiyotik reçete etmiştir.

a) Antibiyotik hangi mikroorganizmalar tarafından üretilir ve hangi mikroorganizmalara karşı kullanılır?

b) Patojen türler içeren en az iki mikroorganizma grubu yazınız.

7. Ena, un, su ve maya ile hamur hazırlamıştır. Hamuru beş parçaya bölerek farklı sıcaklıklarda bekletmiştir. Bir saat sonra hamurun hacmini ölçerek tabloya kaydetmiştir.

Sıcaklık (°C)	Bir Saat Sonra Hamur Hacmi (cm^3)
10	20
20	45
30	65
40	52
50	10

a) Sonuçları grafikle gösteriniz.

b) Hamurun 50 °C ve 10 °C'de hacminin en küçük olmasının nedeni nedir?

c) Bu deneyde hangi mikroorganizma kullanılmıştır?

d) Hamur hacminin artmasına ne sebep olmuştur?

e) Bu işlem için en uygun sıcaklık kaç °C'dir?

8. Resimde, İlk Hayvanlar Alemi'nin (Protozoa) temsilcileri verilmiştir. Tabloya göre, A, B ve V harflerinin ardında hangi ilk hayvan gizlenmiştir, belirleyiniz. Bu cevaplara nasıl ulaştınız?



	kirpikler	kamçı	yalancı ayakçıklar	göz noktası	kloroplastlar	besin kofulu
A	✓					✓
Б		✓		✓	✓	✓
B			✓			✓

A – _____ B – _____ C – _____

9. Resimdeki bitkinin organlarını işaretleyiniz. Daha sonra, bu bitkinin ait olduğu bitki familyasını yazınız ve bu familyaya ait üç temsilci daha belirtiniz.



10. Parantez içine verilen terimlerden uygun olan harfin yazılmasıyla doğru cevapları elde ediniz.

A. kök B. gövde C. yaprak D. çiçek E. meyve F. tohum

a) Su ve besin taşınımını gerçekleştiren organ ( )
b) Başlıca görevi su emilimi olan organ ( )
c) Embriyonu içeren organ ( )
d) Tohumu koruyan organ ( )
e) Soğan ve sarımsakta soğana dönüşmüş olan organ ( )
f) Fotosentez, terleme ve solunumun gerçekleştiği organ ( )
g) Vejetatif çoğalmayı sağlayan organlar ( )
h) Eşey hücrelerini taşıyan organ ( )

11. 11. Ven diyagramını, yosunların ve eğrelti otlarının özellikleriyle doldurunuz.

A – gerçek köke sahiptir	F – çıplak alanları ilk olarak iskan eder
B – gerçek köke sahip değildir	G – kloroplasta sahiptir
C – sporla çoğalır	H – sporlar, yaprağın alt yüzeyindeki keseciklerde olgunlaşır
D – yeraltı gövdesine sahiptir	I – ototrof beslenir
E – iletim dokusuna sahip değildir	



12. Öğrenciler Mavrova'da geziye çıkmış ve çeşitli bitkilerin fotoğraflarını çekme görevi almışlardır.

- Yana, A *bitkisini* fotoğraflamıştır – yaklaşık 1 metre boyunda, derin girintili büyük yapraklara sahip, yaprağın alt yüzeyinde spor kesecikleri bulunan ve hiç çiçek açmayan bir bitkidir.
- Damjan, B *bitkisini* fotoğraflamıştır – sağlam gövdeli ve büyük, belirgin çiçeklere sahip uzun boylu bir bitkidir.
- Agron, C *bitkisinin* fotoğrafını çekmiştir – çok uzun boylu bir bitkidir, iğne yapraklara sahiptir ve tohumları kozalaklarda bulunur.
- Mila, D *bitkisini* keşfetmiştir – bir kayanın üzerinde yetişen küçük bir bitkidir, narin yeşil yapraklara sahiptir ve sapın ucunda küçük kesecikler görülmektedir.

Öğrenciler A, B, C ve D bitkilerini nasıl sınıflandırmışlardır?

13. Doğru ifadeler için D, yanlış ifadeler için Y yazınız.

	İfade	D/Y
1	Mikroorganizmalar büyüteçle görülebilir.	
2	Virüsler canlı organizmalardır.	
3	Bakteriler yalnızca havada bulunur.	
4	Antibiyotikler hem bakterileri hem de virüsleri yok eder.	
5	Hastalık yapan patojen organizmalar yalnızca virüslerdir.	
6	Mikroorganizmalar vücuda yalnızca solunum yoluyla girer.	
7	Ekmek küfü bir bakteri türüdür.	
8	Alglerin gerçek dokuları ve organları yoktur.	
9	Organik besinlerin ayrışmasında en çok bakteriler yardımcı olur.	
10	Salmonella bir virüs türüdür.	
11	Algler heterotrof organizmalardır.	
12	Algler Bitkiler Alemi'ne aittir.	
13	Chara, tatlı sularda yaşayan yeşil bir alg türüdür.	
14	Tek hücreli ve çok hücreli algler mevcuttur.	
15	Bazı protozoalar patojen olabilir.	

14. Aşağıda verilen bitkileri tabloya uygun biçimde yerleştiriniz.

| *çam* | *palmiye* | *kar çiçeği* | *eğreltiotu* | *selvi* | *lale* | *soğan* | *karahindiba* | *papatya* | *gelincik* | *köknar* | *meşe* | *kayın* | *yosun* |

Tohumsuz bitkiler	Tohumlu bitkiler	
	Açık tohumlular	Kapalı tohumlular

15. Bu türler hangi bitki familyasına özgüdür? Bunlardan hangisi buraya ait değildir?

| *biber* | *domates* | *patates* | *pirinç* | *tütün* |

16. Resimde balıklarda 3 duyu organı işaretlenmiştir. Bunları adlandırınız, işlevlerini açıklayınız ve su ortamında ne kadar etkili olduklarını belirtiniz.



17. Resimlerde, erkek ve dişi bireyler arasında görünüş farklarının gözlemlendiği hayvan türleri sunulmuştur. Her biri için bu farkların işlevini açıklayınız.

a)



b)



c)



18. Verilen özellikleri uygun organizma grubuna yerleştiriniz.

| *bazı temsilciler bir yüzeye yapışıktır* | *iç iskelet* | *akciğer ve solungaçla solunum yapar* | *bazıları radyal simetriye sahiptir* | *omurgaları yoktur* | *kaslı dört uzuv* | *tomurcuklanma ile eşeysiz üreme* | *bazı türler hermafrodit olabilir* | *eşeyli üreme* | *kalp ve kanın varlığı* |

Omurgasızlar	Omurgalılar

19. Aşağıda verilen özellikleri uygun omurgasız hayvan grubuyla eşleştiriniz.

A	B
1. Gövdeleri segmentlere ayrılmıştır ve dış iskelete sahiptirler.	**a)** knidliler
2. Gövdeleri yumuşaktır; ayak, baş ve manto adı verilen örtü belirgindir.	**b)** solucanlar
3. Gövdeleri uzundur; bazıları düzleşmiştir, bazıları yuvarlak veya segmentlidir.	**c)** yumuşakçalar
4. Avlarını yakaladıkları yakıcı hücrelere sahip dokunaçları vardır.	**d)** eklem bacaklılar
5. Yetişkin formları daima sabit durur. İç kısımları boşluktur, su içindeki besinleri süzerek beslenirler.	**e)** derisi dikenliler
6. Gövdeleri genellikle beş ışınlı radyal simetriye sahiptir.	**f)** süngerler

20. Verilen hayvanları uygun taksonomik gruba ayırınız.

| kene | denizanası | midye | kalamar | kurkayak | akrep | mercan | örümcek | deniz kestanesi | tenya | toprak solucanı | böcek | salyangoz | deniz yılanbalığı | ahtapot | deniz zambağı | mürekkep balığı | halkalı solucan | planarya | hidra | deniz şakayığı | karaciğer kelebeği | kabuklu | denizyıldızı | sülük |

Knidaria	Yumuşakçalar	Solucanlar	Eklem bacaklılar	Derisi dikenliler

21. Aşağıda verilen özellikleri uygun omurgalı hayvan grubuyla eşleştiriniz.

A	B
1. Vücut ısısını korumak için tüyleri vardır. Yumurta bırakırlar ve yavrularına bakarlar.	**a)** Sürüngenler
2. Süt bezlerine sahiptirler ve yavrularını sütle beslerler. Öğrenme ve hafızaya imkan tanıyan bir beyne sahiptirler.	**b)** İki yaşamlılar
3. Çift ve tek yüzgeçleriyle yüzerler. Koku alma duyuları belirgindir ve sudaki titreşimleri yan çizgiyle algılarlar.	**c)** Memeliler
4. Temsilcileri kuru deriye sahiptir ve su ortamından tamamen bağımsızdırlar. Akciğerle solunum yaparlar ve yumurta bırakırlar.	**d)** Balıklar
5. Nemli bir deriye sahiptirler ve bu deriyle solunum yapabilirler. Yavruların gelişimi başkalaşım yoluyla olur. Akciğerle solunum yaparlar.	**e)** Kuşlar

22. Verilen hayvanları ait oldukları gruplara göre sınıflandırınız.

| köpekbalığı | tavşan | timsah | deve kuşu | tavus kuşu | yeşil kertenkele | fare | saksağan | orkinos | koala | uskumru | deniz kaplumbağası | aslan | ördek | benekli semender | kara kurbağası | fok | akbaba | sinek kuşu | penguen | leylek | piton | kobra | kara kurbağası | kanguru | keçi | guguk kuşu | yayın balığı | fil | iguana | sazan | engerek | emu | duvar kertenkelesi | arnitorenk | bülbül | at | kartal | yarasa | göl kurbağası | leopar | yunus | kutup ayısı | goril |

Balıklar	İki yaşamlılar	Sürüngenler	Kuşlar	Memeliler

KONU 4:

DOĞADA MADDE VE ENERJİ DÖNGÜSÜ

- Doğadaki su, karbon ve oksijen döngüleri
- Besin piramitleri ve besin zincirlerinde enerji aktarımı
- İnsanların çevre üzerindeki etkisi
- Sürdürülebilir kalkınma





Doğada hiçbir şey boşa gitmez. Su, oksijen ve karbon doğada sonsuz döngüler içinde hareket eder; hava, toprak ve canlılar arasında sürekli dolaşır. Bugün içtiğin bir damla su, milyonlarca yıl önce belki de bir dinozorun vücudunun bir parçasıydı!

Doğada enerji de besin zincirleri aracılığıyla hareket eder. Bitkiler enerjiyi Güneş'ten alır, hayvanlar bitkileri yer, yırtıcılar ise diğer hayvanları avlar. Bu süreçte enerji bir canlıdan diğerine aktarılır ve bu durum beslenme piramitlerini oluşturur.

Ancak insanlar doğa üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Kirlilik, ormanların yok edilmesi ve iklim değişiklikleri bu doğal döngülere zarar verebilir. Bu nedenle, modern bir toplum olarak sürdürülebilir kalkınmayı hedeflemeli ve doğal kaynakları yok etmeden akıllıca kullanmanın yollarını bulmalıyız.

Bu bölümde doğanın maddeyi ve enerjiyi nasıl geri dönüştürdüğünü inceleyeceksin ve Dünya'nın sağlıklı kalmasına nasıl katkıda bulunabileceğimizi öğreneceksin. Haydi, dünyamızı dengede tutmak için doğayla birlikte nasıl çalışabileceğimizi öğrenelim!



Bilirsiniz

- ✓ İnsan, yangın çıkarmak, ormanları kesmek, havayı, suyu ve toprağı kirletmek gibi bazı faaliyetleriyle çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir.
- ✓ İklim değişiklikleri, küresel ısınma, sera etkisi, asit yağmurları, ozon tabakasının tahribatı, nesli tükenmekte olan bitki ve hayvanların yok olması gibi olaylar, insanın çevreye olan olumsuz etkilerinin sonuçlarıdır.
- ✓ İnsan, çevrenin korunmasına; azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşümle; yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak; hayvan ve bitkileri koruyarak; çevre dostu etkinlikler düzenleyerek; milli parklar ilan ederek vb. şekillerde katkıda bulunabilir.
- ✓ Tüm canlı organizmalar çevrede besin zincirleri ve ağları aracılığıyla birbirine bağlıdır ve enerji, üreticilerden tüketicilere doğru hareket eder.

Şunları Öğreneceksin:

- ▶ Doğadaki madde ve enerji döngülerinin, bitkiler ve hayvanlardaki yaşamsal süreçlerle olan bağlantısını anlamak;
- ▶ İnsan faaliyetlerinin çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini ayırt etmek ve iklim değişikliklerinin etkilerini azaltmak için çevre koruma önlemleri önermek;
- ▶ "Sürdürülebilir kalkınma" kavramını yorumlamak, sürdürülebilir kalkınma örneklerini tanımak ve bunların yerel topluluk ve toplum üzerindeki etkilerini kavrayarak sürdürülebilirlik açısından yenilikçi ve yaratıcı eylem biçimleri kullanmak.

4.1 Doğada Suyun Dairesel Hareketi (Su Döngüsü)

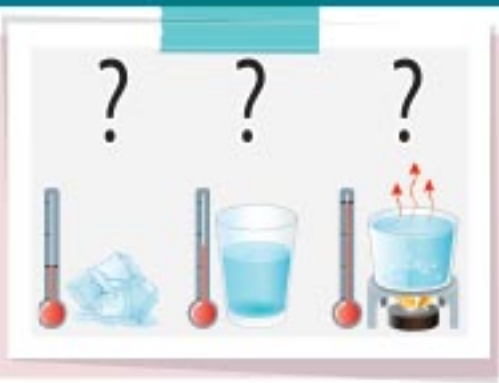
Kavramlar – Su Döngüsü

Derse Hazırlık

Doğada su hangi hallerde (katı, sıvı, gaz) bulunabilir?

Su, hangi sıcaklıklarda bir halden başka bir hale geçer?

Su, kaynama sıcaklığının altındaki sıcaklıklarda da buharlaşabilir mi?



Susuz Yaşam Olmaz. Su yalnızca içecek bir sıvı olarak değil, aynı zamanda çözeltici olarak da büyük öneme sahiptir. İçinde çözünmüş mineraller ve diğer bileşikler bulunur; bunlar canlı organizmalar için hayati öneme sahiptir. Su, tüm canlıların yapısında yer alır ve birçok organizma için aynı zamanda yaşam ortamıdır.

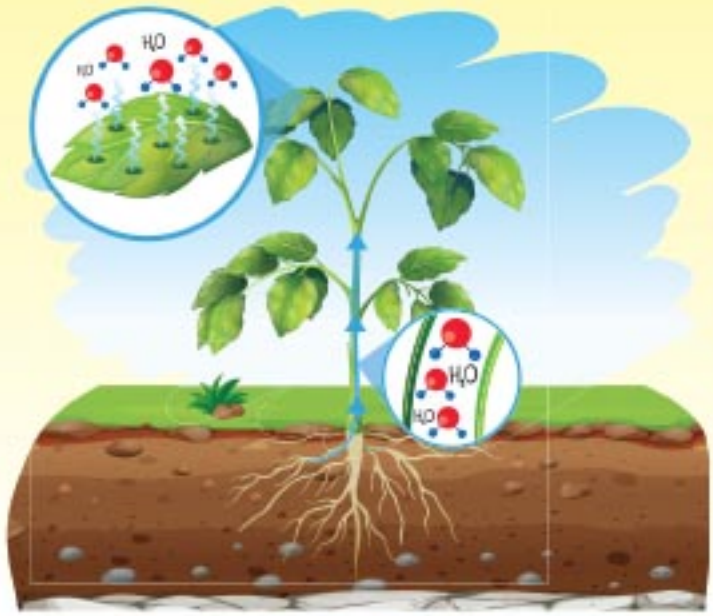
Aşağıdaki görselde, çevredeki suyun hareketi gösterilmektedir; bu sürece **„su döngüsü"** denir. Su döngüsü, suyun atmosfer, kara ve okyanuslar arasında farklı hallere (katı, sıvı, gaz) geçerek dolaştığı sürekli bir süreçtir. Bu döngü; buharlaşma, yoğunlaşma (kondenzasyon), yağış, erime, süzülme ve yüzey akışı (akıntı) gibi temel süreçleri içerir.



Doğada Suyun Dairesel Hareketi (Su Döngüsü)

Su Döngüsü, Dünya yüzeyinden suyun buharlaşmasıyla başlar; bu buharlaşma en çok okyanuslar, göller ve nehirlerden gerçekleşir. Bu su kütlelerinin yüzeylerinden, hava akımlarının etkisi altında ve Güneş'in ısısıyla sürekli olarak su buharı yükselir. Su aynı zamanda kara üzerindeki su yüzeylerinden ve topraktan da buharlaşır. Ayrıca belirli miktarda su buharı bitkilerden çıkar; bu, en çok yaprakların alt yüzeyinden gerçekleşir ve terleme (transpirasyon) süreci olarak adlandırılır.

Bu, bitkilerin kök sistemi aracılığıyla topraktan emdiği sudur. Bu suyun bir kısmı bitkilerden terleme yoluyla buharlaşır. Benzer şekilde, vücudumuzdan da suyun bir bölümü terleme ve solunum yoluyla



Bitkilerde Terleme (Transpirasyon) – Bitkilerin topraktan emdiği fazla su, yaprakların üzerindeki stomalar (gözenekler) aracılığıyla buharlaşır ve tekrar dış çevreye geri döner

buharlaşarak kaybolur. Su buharı, atmosferin üst katmanlarındaki soğuk bölgelere yükselir ve burada yoğunlaşarak bulutları oluşturan küçük su damlacıklarına dönüşür. Uygun koşullar oluştuğunda, bu su damlaları yağmur veya kar şeklinde tekrar yeryüzüne yağış olarak geri döner.

Suyun bir kısmı, kar ve buz katmanlarında uzun süre donmuş halde kalabilir. Bu katmanlar eridiğinde, su dere, nehir, su birikintisi, göl veya denizlere ulaşır. Yağmur suları ise su birikintilerinde toplanabilir ya da toprak katmanlarından süzülerek yer altı sularında birikir. Yer altı suları, yeryüzüne kaynak olarak çıkabileceği gibi, bir gölün ya da denizin dibinde yer altı kaynakları olarak da var olabilir.

Bu şekilde su doğada sürekli bir döngü içinde hareket eder.

Su döngüsü, Dünya'daki yaşamı destekleyen temel bir doğal süreçtir. Bu hayati sistem üzerindeki etkimizin farkında olarak, suyun doğal döngüsünün doğru şekilde yenilenmesini ve korunmasını sağlamak adına bilinçli adımlar atabiliriz.

Etkinlik – Su Döngüsü

Gerekenler: kilitli buzdolabı poşeti, kalıcı marker, su, gıda boyası (mavi), bant.

Poşetin dış yüzeyine su döngüsünün basit bir çizimini yap. Poşeti 1/3 oranında suyla doldur (isteğe bağlı olarak biraz mavi gıda boyası ekleyebilirsin) ve kapat. Poşeti güneş ışığı alan bir pencere camına yapıştır. Poşetin içinde neler olduğunu gözlemle ve fark ettiğin tüm değişiklikleri not al.



Bilgini Kontrol Et

1. Neden "susuz yaşam olmaz" denir?
2. "Su döngüsü" ne anlama gelir?
3. Doğada suyun hareketini açıkla.
4. Bitkiler su döngüsüne hangi şekilde katılır?



Bilimsel Düşün

Eğer yağmur sürekli olarak sadece bir bölgede yağıyor ve başka bir bölgede hiç yağmur yağmıyorsa, bu durum o iki bölgedeki insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde nasıl etkiler yaratır? İklim değişiklikleri bu tür olayları nasıl etkiler?

Araştır

Bir saksı bitkisini cam bir fanusla ya da büyük bir kavanozla ört. İstersen bitkiyi plastik bir poşetle de kapatabilirsin; sadece poşeti saksıya iyice yapıştır. Saksıyı sıcak bir yere yerleştir. Birkaç gün sonra kabın (ya da poşetin) içinde ne gözlemliyorsun?



Eğlenceli Biyoloji

- Dünya'daki su sürekli olarak geri dönüştürülür. Bu da demektir ki, bugün içtiğimiz suyun bir kısmı geçmişte dinozorlardan veya buzullardan geçmiş olabilir.
- Yeryüzündeki suyun yaklaşık %97'si okyanuslarda bulunur. Sadece yaklaşık %3'ü tatlı sudur. Bu tatlı suyun da yaklaşık %70'i buzullarda ve kutup buz tabakalarında donmuş haldedir. Yani insanların kolayca kullanabileceği tatlı su miktarı sadece %1 civarındadır.
- Su atmosferde yalnızca birkaç gün dolaşabilir, ancak derin yer altı sularına veya buz oluşumlarına girdiğinde binlerce hatta milyonlarca yıl boyunca orada kalabilir.



- Transpirasyon (terleme) süreciyle, ağaçlar ve bitkiler havaya büyük miktarda su buharı salar. Büyük bir ağaç, günde yüzlerce litre su buharı salabilir ve bu da yerel yağışları etkileyebilir.

4.2 Doğada Karbon ve Oksijen Döngüleri

Kavramlar – Karbon Döngüsü, Oksijen Döngüsü

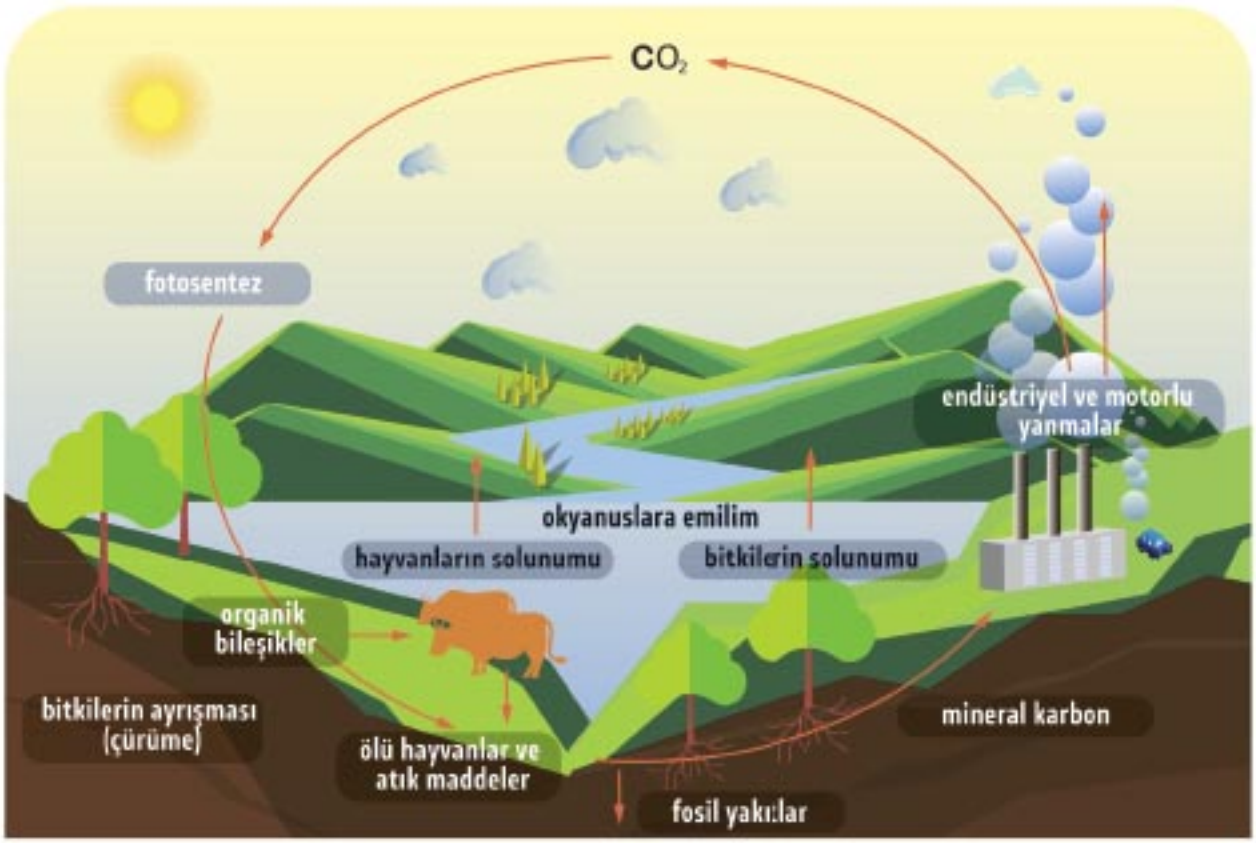
Derse Hazırlık

Havanın bileşiminde birçok gaz bulunur. Yaşam için hangi gazı soluruz ve hangi gazı dışarı veririz?

Karbon ve Oksijen Döngüleri, Dünya'daki yaşam için hayati öneme sahiptir. Bu döngüler, oksijenin ve karbonun atmosfer, biyosfer, hidrosfer ve jeosfer boyunca hareketini kapsar. İki döngü birbirine bağlıdır; çünkü **fotosentez** sırasında oksijen üretilirken atmosferden karbondioksit kullanılır. Öte yandan, karbon **solunum**, yanma ve ayrışma süreçleriyle yeniden atmosfere geri döner.

Karbon Döngüsü

Karbon döngüsü, karbonun atmosfer, okyanuslar, toprak ve canlı organizmalar gibi farklı "rezervuarlar" arasında nasıl hareket ettiğini açıklar. Bu döngüde yer alan başlıca süreçler şunlardır:



Doğada Karbonun Döngüsü

Fotosentez – Fotosentez yapabilen organizmalar (bitkiler, alglerve siyanobakteriler) atmosferden karbondioksit (CO_2) alır ve güneş ışığını kullanarak bunu organik bileşiklere dönüştürürler. Bu süreçte oksijen açığa çıkar.

Solunum – Hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar, solunum sırasında organik molekülleri parçalayarak CO_2'yi tekrar atmosfere salar.

Ayrışma – Canlılar öldüğünde veya atık maddeler salgıladığında, ayrıştırıcı organizmalar bu kalıntıları parçalayarak karbonu tekrar toprağa ve atmosfere geri kazandırır.

Yanma – Fosil yakıtların ve biyokütlenin yanması sonucu depolanmış karbon, CO_2 şeklinde atmosfere salınır.

Okyanusların Emilimi – Okyanuslar, atmosferdeki CO_2'yi sünger gibi emer; bu karbon daha sonra deniz organizmalarında ve tortullarda depolanabilir.

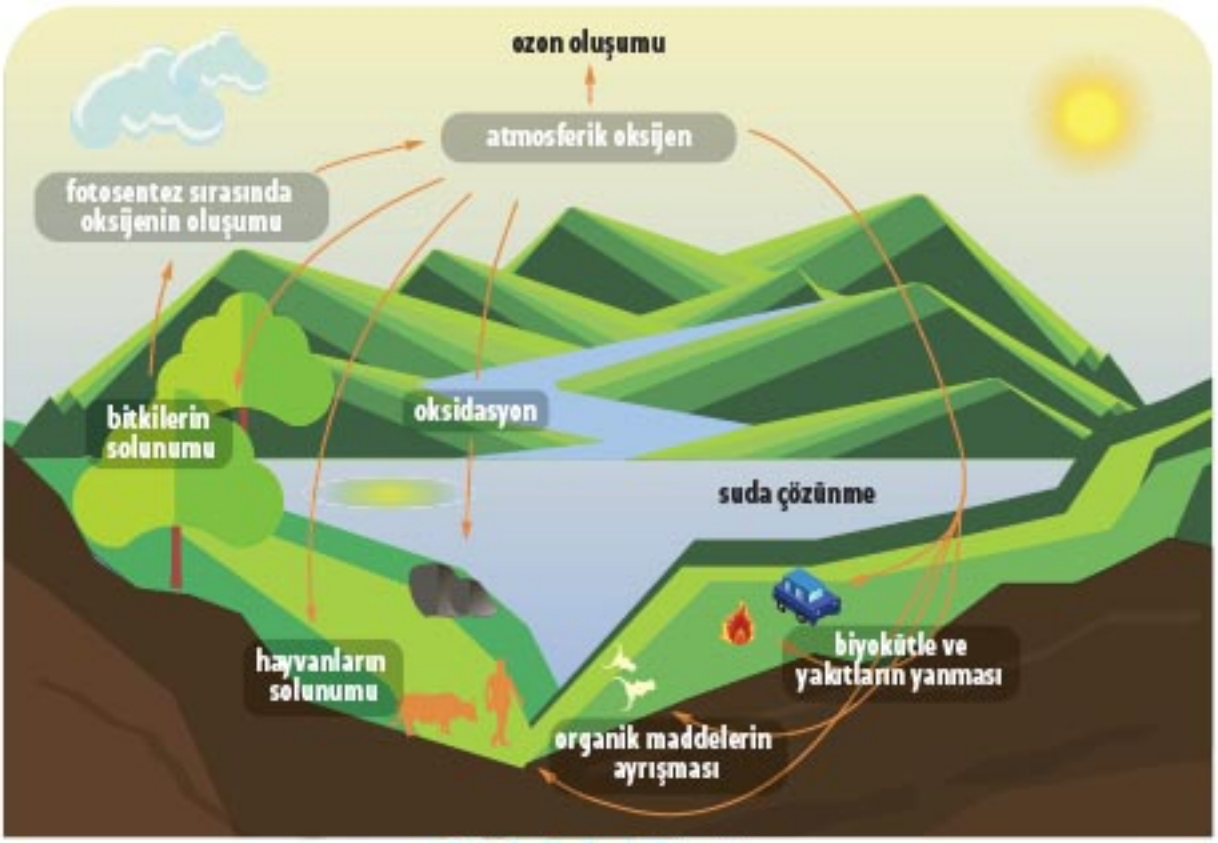
Karbonun Depolanması – Milyonlarca yıl boyunca karbon; fosil yakıtlarda (kömür, petrol, doğalgaz), minerallerde, kireçtaşında ve derin okyanus tortullarında depolanarak, bir süreliğine aktif döngüden uzaklaştırılır.

Oksijen Döngüsü

Oksijen döngüsü, oksijenin doğadaki çeşitli sistemler arasında nasıl hareket ettiğini açıklar.

Fotosentez – Bitkiler ve diğer ototrof organizmalar, CO_2'yi glikoza dönüştürürken yan ürün olarak oksijen üretir.

Solunum – Hayvanlar ve bitkiler, besinlerle aldıkları organik maddeleri enerjiye dönüştürmek için oksijen kullanır; bu süreçte CO_2 açığa çıkar.



Doğada Oksijenin Döngüsü

Yanma – Oksijen, tüm yanma süreçleri için gereklidir.

Ozon oluşumu – Atmosferdeki oksijenin bir kısmı ozona (O_3) dönüşür ve bu ozon tabakası, gezegeni zararlı ultraviyole (UV) ışınlardan korumada hayati bir rol oynar.

Suda çözünme – Oksijen, suyun içinde çözünerek su canlılarının solunum yapmasını ve hayatta kalmasını sağlar.

Oksidasyon tepkimeleri – Oksijen çeşitli minerallerle tepkimeye girerek oksitler oluşturur ve Dünya'nın jeolojisini etkiler.

Etkinlik – Oksijen ve Karbonun Döngüsü

Eğer cam bir fanusun altına yanan bir mum koyarsan, bir süre sonra söner. Ancak eğer fanusun içine yanan mumla birlikte, iyi gelişmiş yeşil bir saksı bitkisi de koyarsan, mum daha uzun süre yanmaya devam eder.



Bilgini Kontrol Et

1. Karbon ve oksijen döngülerinin birbirine bağlı olduğu neden söylenir?
2. Karbonun doğadaki hareketini kısaca açıklayın.
3. Karbon, hayvanların vücutlarına hangi yolla girer?
4. Karbon, hangi yollarla hapsedilerek bir süreliğine döngü dışında kalabilir?
5. Doğada oksijen hangi süreçler için gereklidir?
6. Oksijen doğada doğal olarak nasıl oluşur?



Bilimsel Düşün

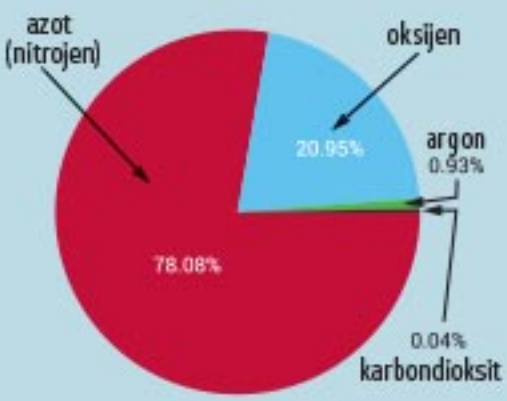
Eğer uzaylılar gezegenimizdeki canlı organizmaları analiz etseler, acaba bizim "karbon temelli canlılar" olduğumuzu düşünürler mi?

Araştır

Karbondioksit ve oksijen miktarının, gezegenimizin oluşumundan bu yana atmosferde nasıl değiştiğini araştır.

Eğlenceli Biyoloji

- Bilim insanları, Dünya'daki oksijenin yarısından fazlasının küçük okyanus planktonları ve bazı fotosentetik bakteriler (fitoplankton) tarafından üretildiğini tahmin ediyor. Bu organizmalardan biri olan *Prochlorococcus*, Dünya'daki en küçük fotosentetik organizmadır.
- Çevremizdeki havanın bileşimi, içerdiği gazlar açısından neredeyse sabittir. Kuru havanın (su buharı hariç) yaklaşık %21'i oksijendir. Karbondioksit oranı ise yaklaşık %0,04'tür.



4.3 İklim Değişiklikleri ve Doğal Döngülerin Bozulmasının Sonuçları

Kavramlar – İklim Değişiklikleri, Küresel Isınma

Derse Hazırlık

Televizyonda hava durumu tahminlerini izlerken hangi bilgileri alırsın?

Meteorolojik değerlerin yılın o dönemi için ortalamanın üzerinde ya da altında olduğunun özellikle belirtilmesinin sebebi nedir?

Meteorolojik öğeler; hava sıcaklığı, nem oranı, yağış miktarı, hava basıncı, hava akımı gibi unsurların belirli bir bölge için birkaç on yıllık uzun zaman diliminde gözlemlenmesiyle elde edilen değerlerdir ve bu değerlere iklim denir. İklim, çok karmaşık bir olgudur; oluşumunda birçok unsur etkili olur ve birçok faktörden etkilenir.

"İklim" kavramı, "hava durumu" kavramı ile karıştırılmamalıdır. Hava durumu dendiğinde genellikle yerel ölçekte ve kısa süreli hava olayları kastedilir (örneğin: bulutlu, rüzgarlı, güneşli, yağmurlu, karlı, gök gürültülü vb.).

Bir bölgedeki yerleşmiş iklim özellikleri bozulursa—örneğin sıcaklık veya yağış ortalamaları artarsa— buna **iklim değişikliği** denir. İklim değişikliği kavramı genellikle küresel ısınma kavramıyla eş anlamlı kullanılsa da, küresel ısınma iklim değişikliğinin sadece bir yönüdür. **Küresel ısınma**, Dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklığın uzun vadeli artışıyla ilgilidir.

Su, karbon ve oksijen döngüsü gibi doğal süreçler milyonlarca yıldır kusursuz şekilde işlerken, insan faaliyetleri bu dengeyi ciddi şekilde bozmakta ve çoğu zaman istenmeyen sonuçlara yol açmaktadır.



Buzulların Erimesi



Kuraklık Sonucu Meydana Gelen Yangınlar

Fosil yakıtların —kömür, petrol ve doğalgaz gibi— yakılması sonucunda atmosfere büyük miktarda CO_2 salınır. Bu durum, karbonun doğal döngüsünü bozar ve sera gazlarının yoğunluğunu artırarak iklim değişikliklerine katkıda bulunur. Bunun etkileri; Dünya yüzeyinde ve denizlerde sıcaklık artışı, yüksek dağlardaki buzulların ve kutuplardaki buz örtüsünün erimesiyle gözlemlenebilir. Bu da deniz seviyesinin yükselmesine yol açar.

İklim değişiklikleri, küresel yağış düzenlerini değiştirmiş ve aşırı hava olaylarının sıklığını artırmıştır. Küresel sıcaklığın yükselmesi, bazı bölgelerde daha hızlı buharlaşma ve şiddetli kuraklıklara, diğer bölgelerde ise aşırı yağışlara ve sellere neden olmaktadır.



İklim Değişikliği Sonucu Oluşan Tropik Fırtına



Sel

Etkinlik – Buzun Erimesi

Gerekli malzemeler: iki bardak, çay süzgeci, su, buz küpleri.

İki bardağı eşit miktarda (yaklaşık 2/3 oranında) suyla doldur. Her iki bardakta suyun başlangıç seviyesini kalemle işaretle. Birinci bardağa doğrudan bir buz küpü at ve yeniden su seviyesini işaretle. İkinci bardağın üzerine bir çay süzgeci yerleştir ve içine diğer buz küpünü koy. Buz tamamen eridikten sonra ikinci bardaktaki su seviyesini de işaretle. Birinci bardak deniz buzullarını temsil ederken, ikinci bardak karadaki buzulların erimesini simüle eder.

Sence hangi bardakta su seviyesi daha fazla yükseldi? Bunu açıklayabilir misin?

Ormanların (özellikle yağmur ormanlarının) tarım alanı elde etmek veya kentsel gelişim amacıyla yok edilmesi, yağışı emen bitki örtüsünün azalmasına ve terleme (transpirasyon) miktarının düşmesine neden olur. Bu durum, toprak erozyonunun artmasına ve suyun yüzey akışıyla daha hızlı uzaklaşmasına yol açar; böylece toprak daha kuru hale gelir ve yerel iklimde değişiklikler oluşur. Ağaçların kesilmesi, atmosferdeki CO_2'yi emebilecek ağaç miktarını da azaltır ve bu da karbondioksit seviyelerinin artmasına neden olur. Ağaçların yakılması veya ayrışması sonucunda, içinde depolanan karbon atmosfere salınır ve bu durum sorunu daha da ağırlaştırır.

Şehirlerin kentleşmesi ve altyapı gelişimi, suyun toprak katmanlarına doğal süzülmesini bozar. Beton ve asfalt yüzeyler, yağmur suyunun toprağa nüfuz etmesini engeller; bu da yüzeysel akışın artmasına yol açar. Bu durum, sellerin ve erozyonun oluşmasına neden olabilirken, aynı zamanda yer altı su rezervlerinin azalmasına da yol açar.



Bitki Örtüsü Eksikliği Nedeniyle Toprak Erozyonu



Uzun Süreli Kuraklık

Tarım, sanayi ve evsel kullanım ihtiyaçları için yer altı sularının aşırı çekilmesi, su taşıyan yer altı katmanlarını, onların doğal yenilenme hızından daha hızlı bir şekilde tüketir. Bu durum, yer altı su rezervlerinin tükenmesine yol açar.

Ayrıca, endüstriyel atıklar, gübre ve pestisit açısından zengin tarım arazilerinden sızmalar, evsel atıkların uygunsuz şekilde bertaraf edilmesi su kirliliğine katkıda bulunur. Kirli su, ekosistemleri bozar ve içme suyu temininde yetersizliğe yol açar.

Endüstriyel ve tarımsal kirlenme ötrofikasyona neden olabilir. Bu durumda, gübrelerden gelen fazla besin maddeleri alg patlamalarına yol açar. Bu algler öldüğünde ve ayrıştığında, sudaki oksijen tükenir ve diğer su canlılarının yaşamı tehdit altına girer.



Alglerin/yosunların Çoğalması

Okyanusların emdiği fazla miktarda CO_2, onların asitleşmesine neden olur. Bu durum, deniz canlılarını olumsuz etkiler çünkü deniz suyundaki karbonatların erişilebilirliğini azaltır. Karbonatlar, mercan resifleri ve kireçtaşı kabukları (midyeler ve salyangozlar) oluşturan organizmalar için hayati öneme sahiptir.



Yok Olmuş Mercan Resifi

Etkinlik – İklim Değişiklikleri

Büyükanne, büyükbaba veya yaşlı komşuların gibi daha yaşlı akrabalarınla konuşarak onların çocukluk dönemlerindeki iklimi öğren. Kışlar ve yazlar nasıldı? Kuraklıklar olur muydu? Ne kadar yağmur yağardı? Elde ettiğin bu bilgileri günümüzdeki durumla karşılaştır!



Bilimsel Düşün

Dinozorlar döneminde iklim nasıldı?

Bilgini Kontrol Et

1. İklimi oluşturan meteorolojik öğeler hangileridir?
2. İklim hakkında bilgi edinmek için ne kadar zaman gereklidir?
3. İklim ile hava durumu arasındaki fark nedir?
4. "İklim değişikliği" kavramını açıkla.
5. İklim değişikliği ile küresel ısınma arasındaki fark nedir?
6. Küresel ısınmanın nedenleri nelerdir?
7. Ormanların yok edilmesi iklim değişikliklerini nasıl etkiler?

Araştır

Gezegenin ortalama sıcaklığı, 100 yıl öncesine göre kaç santigrat derece artmıştır?

Eğlenceli Biyoloji

Eğer gezegenin yüzeyindeki ısınma eğilimi devam ederse, 21. yüzyılın sonuna kadar Dünya'nın ekvatoral bölgelerinde yaşamak mümkün olmayabilir.



4.4 Fosil Yakıtlar

Kavramlar – Yenilenebilir Yakıtlar, Yenilenemez Yakıtlar, Fosil Yakıtlar

Derse Hazırlık

Fosil yakıtlar neden bu şekilde adlandırılmıştır?

Yakıtlar, yanma sırasında büyük miktarda ısı enerjisi açığa çıkaran maddelerdir. Bu ısı enerjisi daha sonra makineleri çalıştırmak, üretim yapmak veya basitçe ısınmak amacıyla kullanılabilir.Oluşum şekillerine göre yakıtlar, doğal ve yapay yakıtlar olarak ikiye ayrılır.

İşte tablo şeklinde karşılaştırmalı çeviri:

Hal Durumu	Doğal Yakıtlar	Yapay (Endüstriyel) Yakıtlar
Katı	odun, kömür, turbalar, tarım atıkları (saman, kabuk, pirinç kavuzu vb.)	kok, odun kömürü, briketler, peletler
Sıvı	ham petrol	katran, mazot, benzin, gazyağı, dizel yakıt, etanol
Gaz	doğal gaz (yer gazı)	işlenmiş gazlar, propan, bütan

Yakıt çeşitleri

Elde edilebilirliğine göre yakıtlar, yenilenebilir ve yenilenemez (fosil) yakıtlar olarak ikiye ayrılır.

Yenilenebilir yakıtlar, yenilenebilir kaynaklardan elde edilir. Bunlara şunlar dahildir: odun, turba, çeşitli biyokütleler (saman, kavuz, kabuklar), hidrojen, biyoyakıtlar (etanol, biyodizel) ve benzerleri.



Biyodizel, bitkisel yağlar, hayvansal yağlar veya geri dönüştürülmüş yağlar gibi biyolojik kaynaklardan elde edilen yenilenebilir bir biyoyakıttır



Son zamanlarda giderek daha popüler hale gelen peletler, sıkıştırılmış organik maddelerden veya biyokütleden yapılmış bir biyoyakıttır

Fosil yakıtlar, Dünya'nın kabuğunda yüz milyonlarca yıl boyunca, yok olmuş bitki ve hayvan kalıntılarının yüksek basınç, ısı ve oksijen eksikliği altında fosilleşmesiyle oluşmuştur. Bu yakıtların dünya genelindeki rezervleri sınırlıdır ve yeniden oluşmaları milyonlarca yıl sürdüğü için, fosil yakıtlar **yenilenemez yakıtlar** olarak kabul edilir.

Fosil yakıtlar; kömür, petrol ve doğalgaz (metan) ile petrolün rafine edilmesiyle (işlenmesiyle) elde edilen tüm türevleri (benzin, gazyağı, LPG, dizel, mazot vb.) içerir.

Kömürün Oluşumu

Milyonlarca yıl önce Dünya, güneş enerjisini emerek fotosentez yoluyla besin üreten eğrelti otu benzeri bitkilerle kaplıydı. Dünya'daki koşulların değişmesi, su miktarının artmasına ve bataklıkların oluşmasına neden oldu. Bu bitkiler öldükten sonra, bataklıkların dibinde ölü bitki örtüsünden oluşan kalın bir tabaka meydana geldi. Üzerlerine zamanla kum ve çamur katmanları birikti ve bu yeni ortamda başka bitkiler yetişti. Yeni bitkiler öldüğünde de yine yeni tabakalar oluştu. Bu süreç milyonlarca yıl boyunca tekrarlandı. Bu katmanlar, yüksek basınç ve sıcaklık altında kaldı. Aynı zamanda, oksijenin az olduğu bu ortamda farklı türlerde kömürler meydana geldi.



Kömür oluşum süreci

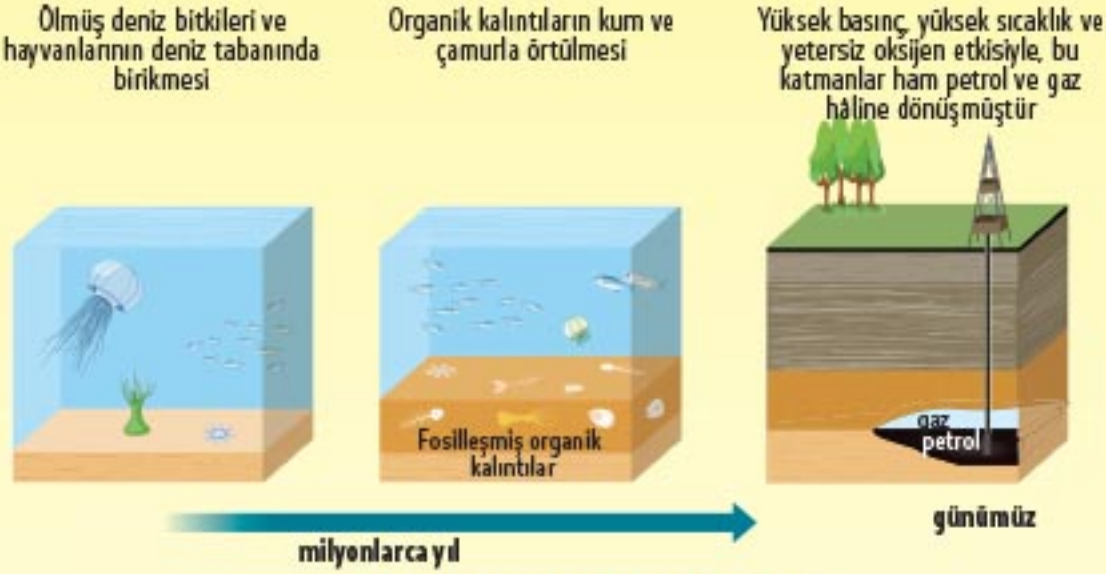
Kömür, siyah renkte katı bir yakıttır. Antrasit adı verilen bir kömür türü, neredeyse %100 saf karbondur.

Ham Petrol ve Doğal Gazın Oluşumu

Ham petrol ve doğal gaz da milyonlarca yıl önce, kömürün oluşumuna benzer süreçlerle meydana gelmiştir. Deniz tabanında ölen deniz bitkileri ve hayvanları birikmiştir. Bu kalıntılar, milyonlarca yıl boyunca üst üste çökelmiş ve üzerleri kum ve çamurla kaplanmıştır. Yüksek sıcaklık ve basınç altında, oksijenin yetersiz olduğu koşullarda, bu tortular ham petrole ve doğal gaza dönüşmüştür.

Petrol ve doğal gaz, yerin derinliklerinde, kaya ve tortul tabakaların altında sıkışmış halde bulunur. Bu kaynakları çıkarmak için özel sondaj ve pompaj yöntemleri kullanılır.

Topraktan çıkarıldığında, ham petrol yoğun, koyu renkli ve yapışkan bir madde olarak bulunur. Çok çeşitli alanlarda kullanılır, ancak önce rafine edilmesi gerekir. Rafineri işlemi sırasında şu ürünler elde edilir: motor yağı, benzin, gazyağı, mazot, dizel, asfalt, katran, vazelin, boya ve vernik çözücüleri, plastik, gazlar (propan, bütan vb.) ve benzeri maddeler. Bu ürünlerin her birinin kaynama



Ham Petrol ve Doğal Gazın Oluşum Süreci



Ham petrolün rafine edilmesi, aslında içindeki farklı bileşik gruplarının fraksiyonel damıtma yoluyla ayrıştırılmasıdır. Bu işlem, karışımdaki çeşitli maddelerin farklı kaynama sıcaklıklarına dayanır

sıcaklığı farklıdır ve bu sayede fraksiyonel damıtma (fraksiyonlu distilasyon) yöntemiyle birbirlerinden ayrılabilirler.

Doğal gaz, milyonlarca yıl boyunca ölmüş organizma kalıntılarının dönüşümüyle oluşmuş bir fosil yakıttır ve büyük oranda metan (CH_4) içerir. Renksiz ve kokusuzdur. Genellikle petrol yataklarının yakınında bulunur, ancak derin yer kabuğunda saf doğal gaz yatakları da mevcuttur.



Avuç İçinde Ham Petrol

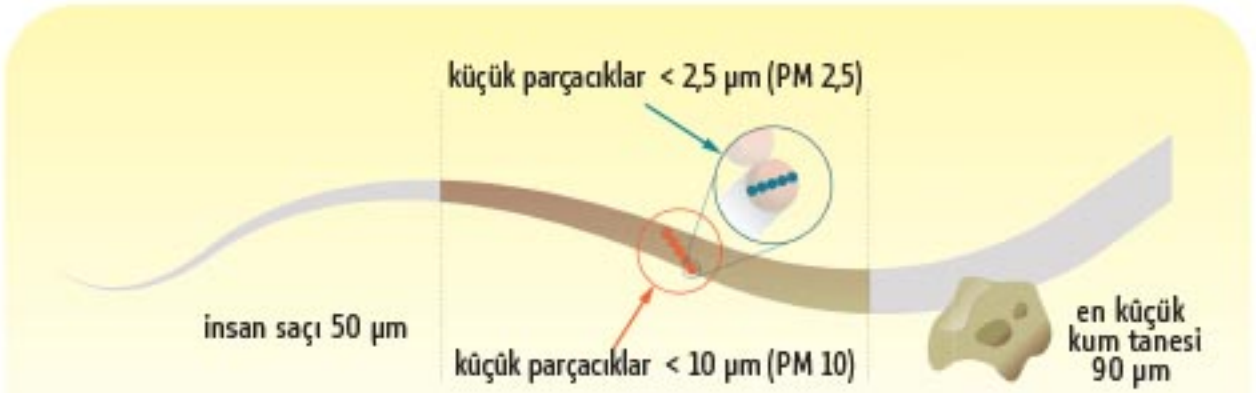
Fosil Yakıtların Yanması

Fosil yakıtlar, karbon ve hidrojenin oluşturduğu bileşiklerdir; bunlara hidrokarbonlar denir. Bu yakıtların yanmasıyla başlıca karbondioksit (CO_2) ve su (H_2O) ortaya çıkar.

Doğal gaz, fosil yakıtlar arasında en çevreci olanıdır çünkü yanarken sadece karbondioksit ve su buharı açığa çıkarır.

Buna karşılık, kömür ve petrol yakıldığında, karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO_2), azot oksitleri (NOⷯ) gibi başka zararlı gazlar da ortaya çıkar. Bu zararlı maddelerin atmosfere salınması sürecine emisyon denir.

Fosil yakıtların yanması sırasında ayrıca partikül madde (PM) adı verilen çok küçük katı veya sıvı parçacıklar da açığa çıkar. Bunların bazıları çıplak gözle is (kurum) olarak görülebilirken, çok küçük olanlar ancak mikroskopla fark edilebilir.



PM 10 ve PM 2,5 parçacıkları, fosil yakıtların yanması sırasında oluşur

PM10 ve PM2.5 gibi daha küçük parçacıklar solunum yoluyla derin akciğerlere ulaşabilir ve hatta kan dolaşımına karışarak ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir.

Fosil yakıtların yanması sonucu yılda yaklaşık 34 milyar (34.000.000.000) ton karbondioksit üretilmektedir. Doğal süreçler bu miktarın yalnızca yarısını emebilir. Geri kalan karbondioksit atmosferde kalır ve sera etkisi ile küresel ısınma gibi zararlı etkilerin başlıca nedenlerinden biri olur.

Havada biriken kükürt dioksit ve azot oksit gazlarının artması, asit yağmurlarının oluşmasına yol açar.

Etkinlik – Petrol Yatakları

Dünyada en büyük petrol ve diğer fosil yakıt rezervlerine sahip ülkeler hakkında bilgi topla.



Bilimsel Düşün

Doğal gaz neden kötü bir kokuya sahiptir?

Bilgini Kontrol Et

1. Yakıt nedir?
2. Fosil yakıtlar neden yenilenemez yakıtlar grubuna girer?
3. Kömür nasıl oluşur?
4. Petrol ve doğal gazın oluşumunu açıkla!
5. Petrol nasıl görünür ve petrol türevleri nelerdir?
6. Doğal gaz neden fosil yakıtlar arasında en çevreci olarak kabul edilir?
7. Fosil yakıtların yanması sırasında neler olur?

Araştır

Farklı enerji kaynaklarından yıllar içinde yayılan CO_2 emisyonlarının (milyar ton olarak) artışını araştır. Bulduğun bilgileri bir sunum haline getir ve sınıf arkadaşlarınla paylaş.

Eğlenceli Biyoloji

- Biyogaz, oksijensiz ortamda organik atıkları (örneğin çöplükler, kanalizasyon, hayvan çiftliklerindeki gübre çukurları) parçalayan bakteriler tarafından üretilen doğal gaz—metan—formudur.
- Mevcut tüketim hızına göre, kömür rezervlerinin yaklaşık 150 yıl, doğal gaz ve petrol rezervlerinin ise sadece yaklaşık 50 yıl daha yeteceği tahmin edilmektedir.



4.5 Asit Yağmurları ve Sera Etkisi

Kavramlar – Asit Yağmuru, Sera Etkisi

Derse Hazırlık

Bahçe bitkileri neden seralarda, yani cam evlerde yetiştirilir?

İçerideki hava sıcaklığı ve nem oranı nasıldır?



Fosil yakıtlar yanması, fabrikalarda, termik santrallerde, ısıtmada kullanılan tesislerde, motorlu araçlarda ve evlerin ısıtılmasında enerji elde etmek için kullanılır. Bu süreçte atmosferde karbondioksit (CO_2), kükürt dioksit (SO_2) ve azot oksitleri (NO_x) açığa çıkar.

Asit Yağmurları

Kükürt dioksit ve azot oksit gazları atmosferin üst katmanlarına yükselir ve burada su buharıyla karşılaşır. Bu gazlar su ile kimyasal reaksiyona girerek asit molekülleri oluşturur. Asidik bu su buharı yoğunlaştığında (yoğunlaşma), yağmur, kar, sis, çiy veya dolu şeklinde yeryüzüne düşer. Bu tür **asidik yağışlar** asit yağmurları olarak adlandırılır.

Az miktarda bile olsa, asit yağmurları bitki ve hayvanlar üzerinde zararlı etkiler yapar.



Asit Yağmurlarının Oluşumu ve Sonuçları

Asit yağmurları toprağa karışır ve içindeki bazı mineral maddeleri çözerek alır. Böylece toprak fakirleşir. Bu mineraller, bitkilerin sağlıklı büyüme ve gelişimi için gereklidir; eksiklikleri durumunda bitkiler bodur kalır ya da ölür. Ayrıca, asidik damlalar bitki yapraklarına düştüğünde, yapraklara zarar verir ve fotosentez yapma yeteneklerini azaltır.

Asit yağmurları nehir ve göllere de karışarak suyun asiditesini artırır. Birçok su organizması bu değişikliklere duyarlıdır ve hayatta kalamaz. Bu organizmalar öldüğünde, onlarla beslenen diğer canlılar da tehdit altına girer. Ayrıca asit yağmurları topraktaki mineralleri suya taşır. Eğer su içindeki mineral konsantrasyonu çok yükselirse, balıkların solungaçlarına zarar verir ve boğulmalarına neden olabilir.



Asit yağmurları - nedeniyle toprağın asitlenmesi sonucu zarar görmüş orman



Asidik suda balık ölümleri

Asit yağmurlarının oluşmasını önlemenin en etkili yolu, kükürt dioksit ve diğer zararlı gazların salınımını azaltmaktır. Bunu sağlamak için alternatif enerji kaynaklarının kullanılması gerekir ve fabrikaların, gazları atmosfere salmadan önce özel filtrelerle temizlemesi zorunludur.

Etkinlik – Asit Yağmurlarının Etkileri

Gerekli malzemeler: iki saksıda genç bitki (örneğin fasulye), iki sprey şişesi, 300 mL su, 100 mL alkollü sirke(yemeklik sirke %9).

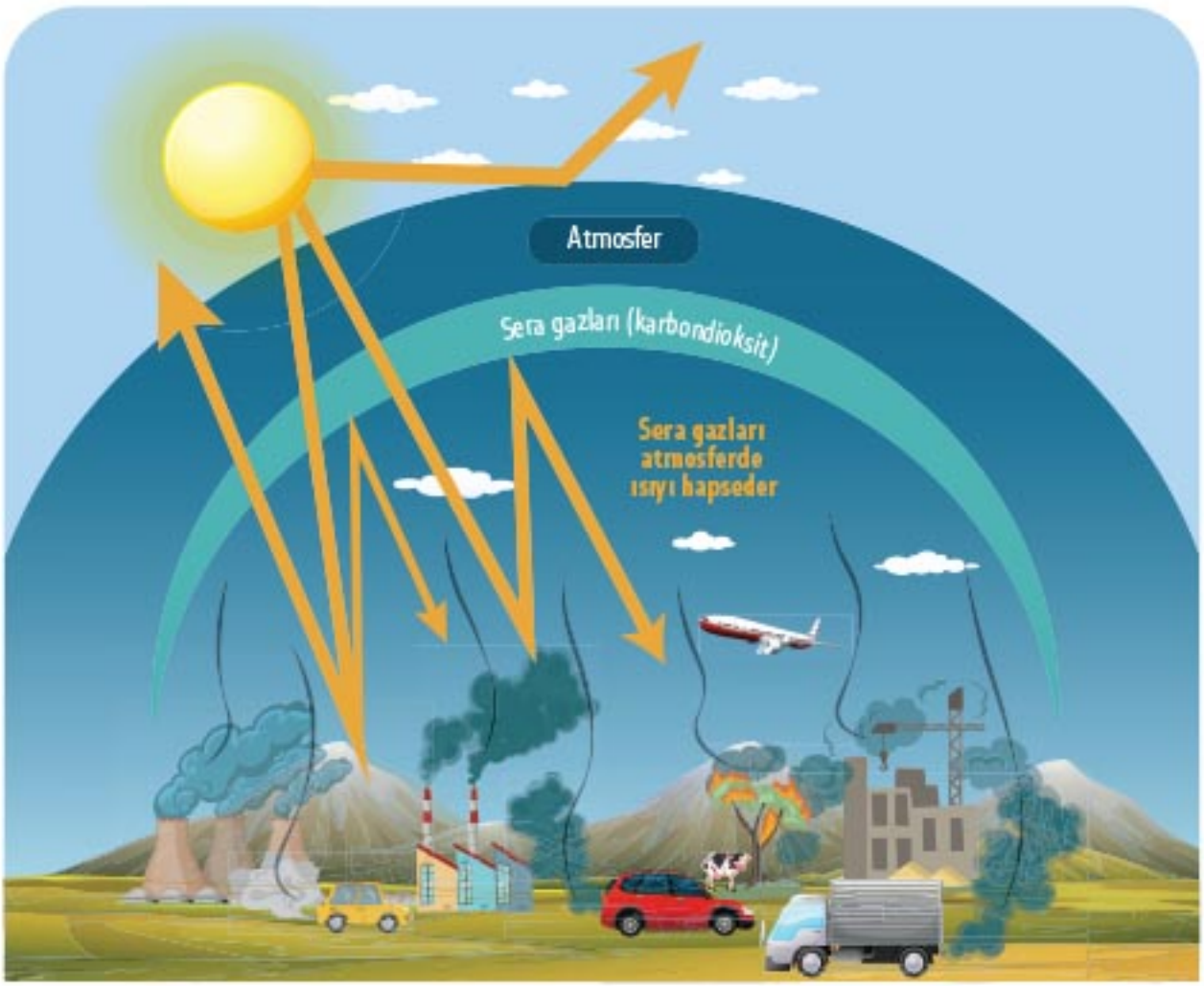


Birinci sprey şişesine sadece 200 mL su koy. İkinci sprey şişesine ise 100 mL yemelik sirke ile 100 mL suyu karıştırarak asidik bir çözelti hazırla. 10 gün boyunca her gün, ilk saksıdaki bitkiye 10 kez sadece su olan sprey ile su püskürt. İkinci saksıdaki bitkiye ise her gün 10 kez asidik çözeltiyi püskürt. 10 gün sonunda her iki bitkide gözlemlediğin değişiklikleri yaz.

Sera Etkisi

Dünya gezegeninin tamamının bir sera içine yerleştirildiğini hayal et. Sera camı ya da naylonu aslında atmosferdeki karbondioksit tabakasını temsil eder. Karbondioksit, Dünya çevresinde canlıların yaşamı için gerekli olan sıcak hava katmanını hapseder. Bu doğal sürece **sera etkisi** denir. Bu nedenle, karbondioksit "sera gazı" olarak tanımlanır.

Günümüzde, elektrik santrallerinde ve ulaşım araçlarında fosil yakıtların yakılması gibi insan faaliyetleri sonucunda atmosfere giderek daha fazla karbondioksit salınmaktadır. Bu da sera etkisinin artmasına neden olur çünkü eklenen karbondioksit daha fazla ısıyı tutar. Bu aynı zamanda küresel ısınma için de bir neden olabilir.



Sera gazlarının (özellikle karbondioksit) miktarının artması nedeniyle sera etkisinin güçlenmesi

Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki artış, kutuplardaki buzulların erimesine neden olur ve bu eriyen buzlardan elde edilen su okyanuslara karışır. Bu iki olay, gelecekte deniz seviyesinin yükselmesine ve gezegenimizin neredeyse her bölgesinde iklim değişikliklerine yol açacaktır.

Etkinlik – Sera etkisi

Gerekli malzemeler: kapaklı iki plastik şişe, iki termometre, sodyum bikarbonat ve alkollü sirke.

Gruplar halinde çalışınız. Her iki şişenin ağzından (kapağından) birer termometre geçiriniz. Birinci şişeyi boş bırakınız. İkinci şişeye sodyum bikarbonat ve alkollü sirke ekleyip derhal kapatınız. Plastik şişeleri yan yana yerleştirerek üzerlerine açık bir lamba yöneltiniz. Deneyin başında her iki şişedeki termometrelerin gösterdiği sıcaklığı ve 5–10 dakika sonra termometrelerin gösterdiği sıcaklığı okuyunuz.

Sodyum bikarbonat ve sirke bulunan şişede ne oluşur? Deneyin sonunda her iki şişedeki sıcaklık nasıl değişir? Sizce neden?



İlimsel Düşün

Asit yağmurları doğal yolla da oluşabilir mi?

Bilgini Kontrol Et

1. Fosil yakıtların yakılması neden asit yağmurları ve Dünya'nın ısınması ile ilişkilendirilir?
2. Fosil yakıtların yanmasıyla hangi zararlı gazlar açığa çıkar?
3. Asit yağmurları nasıl oluşur?
4. Asit yağmuru bitkiler üzerinde nasıl etki yapar?
5. Sera etkisini açıkla!
6. Neden sera etkisi günümüzde iklim üzerinde olumsuz bir etki yapmaktadır?

Araştır

Neden açık havada bulunan bronz heykeller yeşerir?



Eğlenceli Biyoloji

- Fosil yakıtların yakılmasından ve sanayiden kaynaklanan zararlı gazlar, hava akımları yoluyla çok uzak mesafelere taşınır. Böylece, örneğin İsveç gibi Avrupa'nın kuzey bölgelerinde oluşan asit yağmuru, Avrupa'nın güney bölgelerinden kaynaklanabilir.
- Karbondioksit dışında, metan ve diazot monoksit de sera gazları arasında sayılır.

4.6 Ozon Tabakasının Zarar Görmesi

Kavramlar – ozon, ozon tabakası, ozon delikleri

Derse Hazırlık

Yaz mevsiminde, ultraviyole ışınlara karşı koruyucu faktör içeren krem sürmeden uzun süre güneşte kalırsak ne olur?

Gezegenimiz sürekli olarak Güneş'ten gelen çeşitli türde ışınımlara maruz kalmaktadır. Bunlar arasında, normal düzeylerdeki UV ışınımı insanlar için yararlıdır. Bu ışınım sayesinde deride D vitamini oluşur ki bu, kemikler ve genel sağlık için önemlidir. Ancak, UV ışınımı izin verilen sınırların üzerinde olduğunda, kızarıklık ve yanma ile birlikte ağrılı cilt yanıklarına yol açabilir. Aynı zamanda gözlerde hasara ve deri kanseri de dahil olmak üzere başka ciddi cilt hastalıklarına neden olabilir. UV-ışınlarının zararlı etkilerinden korunmak için koruyucu krem, güneş gözlüğü, açık renkli ve hafif giysiler, güneş şemsiyesi vb. kullanmak gereklidir.

Dünya, Güneş'ten gelen aşırı ışınıma karşı doğal bir savunmaya sahiptir. Yer yüzeyinden yaklaşık 15 ila 40 km yükseklikte, stratosferde **ozon tabakası** bulunur. Ozon tabakası, canlı organizmalar için koruyucu bir görev üstlenir; çünkü ultraviyole (UV) ışınlarının tamamının yeryüzüne ulaşmasına engel olur. Atmosferde bu tabaka bulunmasaydı, Dünya yüzeyi ölümcül ışınıma maruz kalırdı.

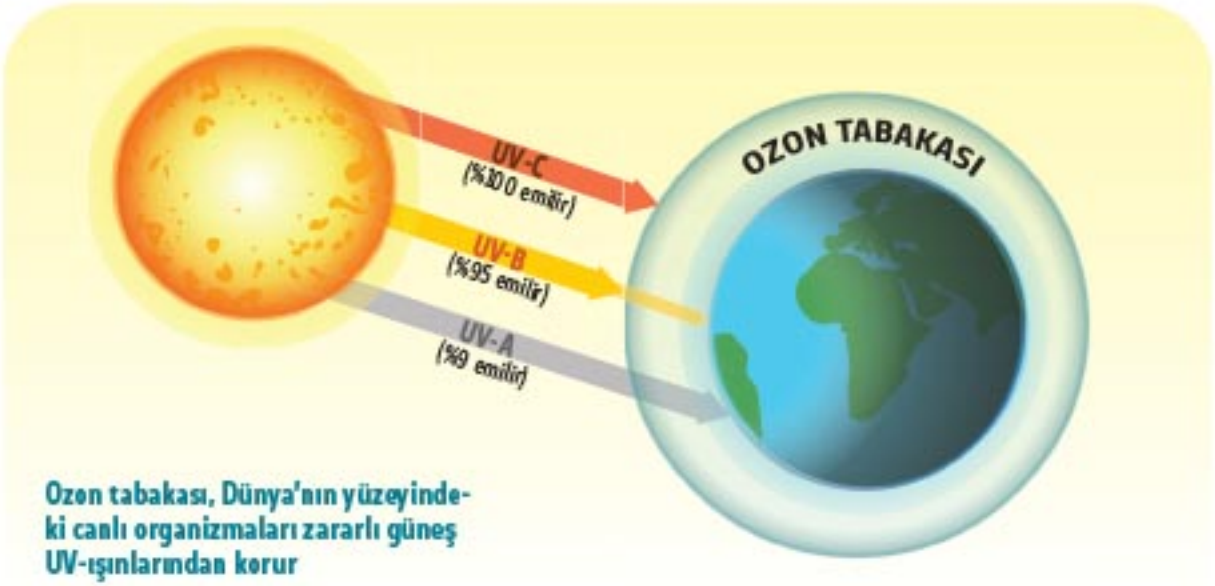
Ozon, üç oksijen atomundan oluşan bir moleküldür. İki oksijen atomundan oluşan oksijen molekülüne göre daha kararsızdır. Bu nedenle ozon molekülü sürekli olarak parçalanır ve yeniden üç atomlu bir moleküle dönüşür. Bu durum doğal bir süreçtir ve ozon tabakasının kalınlığına etki etmez.



Aşırı güneş ışınımının neden olduğu yanıklar



Ozon molekülü (O_3) üç oksijen atomundan oluşur

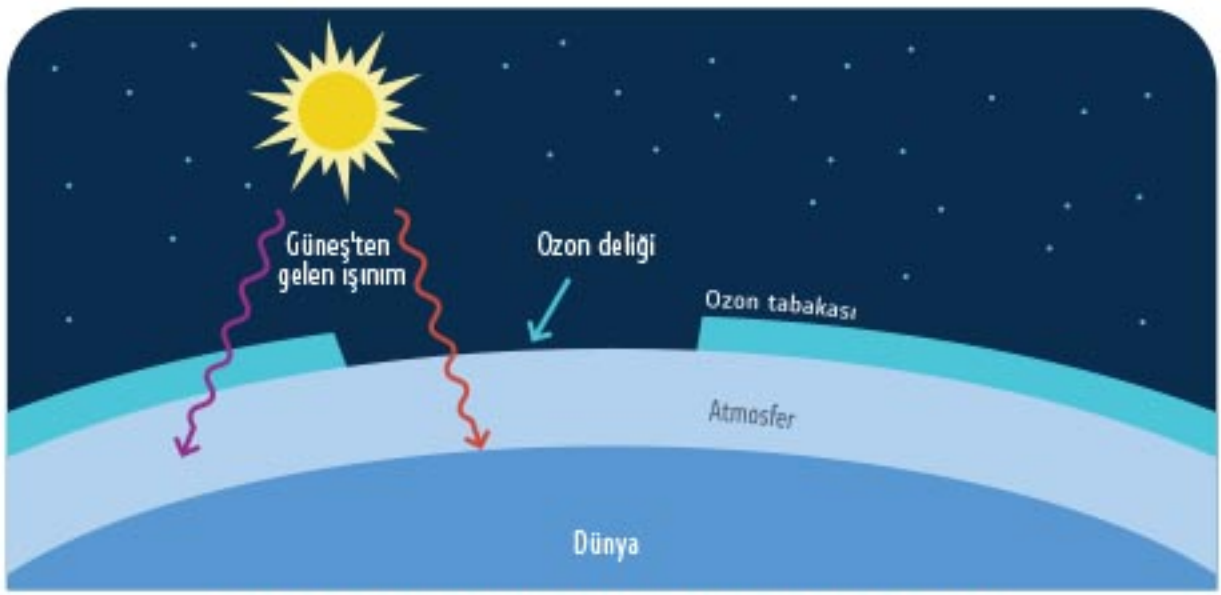


Ozon tabakası, Dünya'nın yüzeyindeki canlı organizmaları zararlı güneş UV-ışınlarından korur

İnsan faaliyetleriyle açığa çıkan ve ozonu tahrip eden maddeler vardır. Bu maddelerden bazıları şunlardır:

- Kloroflorokarbonlar (CFC) – soğutma, iklimlendirme vb. amaçlarla kullanılır.
- Hidrokloroflorokarbonlar (HCFC) – CFC'lerin geçici ikameleridir, yine soğutma ve iklimlendirmede kullanılır.
- Halonlar – yangın söndürme cihazlarında, özellikle havacılıkta ve sanayi koşullarında kullanılır.
- Karbon tetraklorür (CCl_4) – sanayide çözücü olarak kullanılır.
- Metil kloroform – özellikle metal parçaların yağdan arındırılmasında kullanılan bir temizlik çözücüsüdür.
- Metil bromür – tarımda kullanılan bir pestisittir.

Bu maddeler, ticari olarak yaygın şekilde freonlar adıyla bilinirler. Ozonu parçalayarak belirli bölgelerde tabakanın incelmesine, yani **ozon deliklerinin** oluşmasına neden olurlar. Bu deliklerden UV ışınlarının geçişi fazladır ve son derece zararlıdır.



Ozon delikleri, Güneş'ten gelen UV-ışınlarının geçmesine izin verir

Ozonu korumak amacıyla, ozon tabakasını tahrip eden maddelerin çoğu kullanımdan kaldırılmıştır. Ancak bu maddeler atmosferde uzun süre kalırlar. Ayrıca, her birimiz ozon tabakasının korunmasına katkı sağlayabiliriz; freon içeren eşyalar ve cihazlardan kaçınıp, bunların yerine "Ozone friendly" (Ozona dost) etiketi taşıyan ürün ve cihazları kullanarak.









Etkinlik

Ozonun oluşumuna ait kimyasal denklemleri bulunuz ve tahtaya yazınız. Ozon molekülünün oluşumu ve parçalanması sırasında gerçekleşen tepkimeleri inceleyiniz.



Bilimsel düşün

Ozon delikleri "kapanabilir" mi?



Bilgini Kontrol Et

1. Ozon nedir?
2. Ozon tabakası nedir ve nerede bulunur?
3. Ozon tabakasının işlevi nedir?
4. Neden freonlar zararlı gazlardır?
5. UV ışınlarının canlı organizmalar üzerindeki etkisi nasıldır?
6. Ozon tabakasını nasıl koruyabiliriz?

Araştır

En büyük ozon delikleri nerede bulunur? Neden tam olarak oradadırlar? Ozon delikleri sadece büyür mü, yoksa azalabilir ve yeniden kapanabilir (yenilenir) mi?

Eğlenceli Biyoloji

UV-ışığı, ameliyathanelerin temizliği ve sterilizasyonu için kullanılır; yani tüm olası mikroorganizmaların yok edilmesi için. Bu işlem sırasında, odada kimsenin bulunmaması gerekir.



4.7 Besin Zincirleri ve Ağları

Kavramlar – üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar, besin zinciri, besin ağı

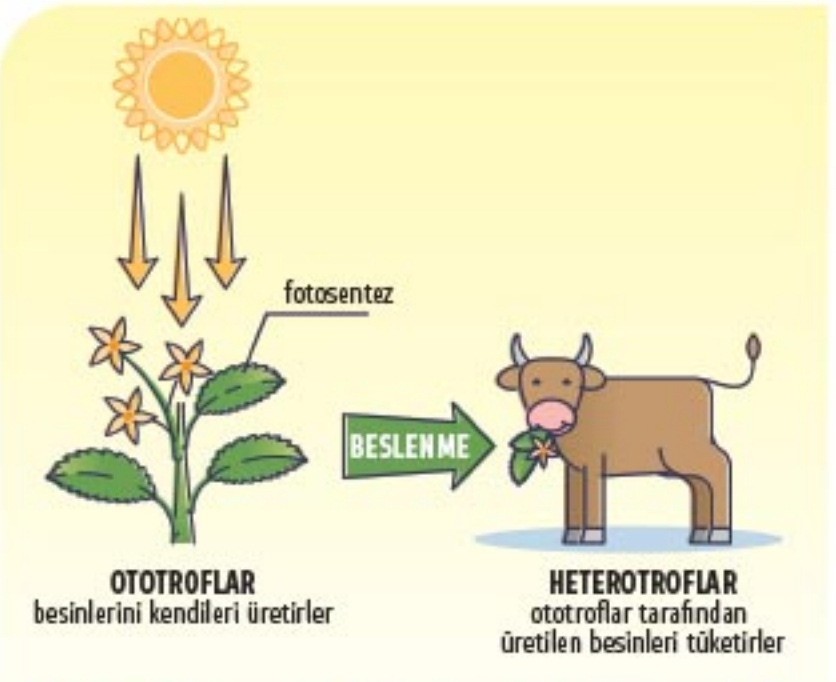
Derse Hazırlık

Verilen canlıları, "kim kimi yer" kuralına göre doğru sıraya diziniz:

yılan çekirge ot kartal fare

Hayvanlar ve bitkiler bir topluluk içinde yaşar ve yaşamları çeşitli bağlarla iç içe geçmiştir. Bu bağlardan en önemlilerinden biri, beslenme yoluyla olan bağlantıdır. Beslenme yoluyla bağlantı (trofik bağlantı), organizmaların **besin zinciri** adı verilen bir düzende sıralanmasını sağlar. Bu zincirde organizmalar, beslendikleri şeye bağlı olarak belirli hiyerarşik düzeyler (trofik seviyeler) alır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, bitkiler, algler ve bazı fotosentetik bakteriler gibi bazı canlılar besinlerini kendileri üretir. Bunlar, fotosentez yoluyla besin üretebilme yeteneğine sahip ototrof organizmalardır. Bu besini büyümek, gelişmek, çiçek açmak, meyve ve tohum oluşturmak için kullanırlar. Besin zincirinde bu canlılar **üreticiler** olarak adlandırılır ve birinci düzeyde yer alırlar.

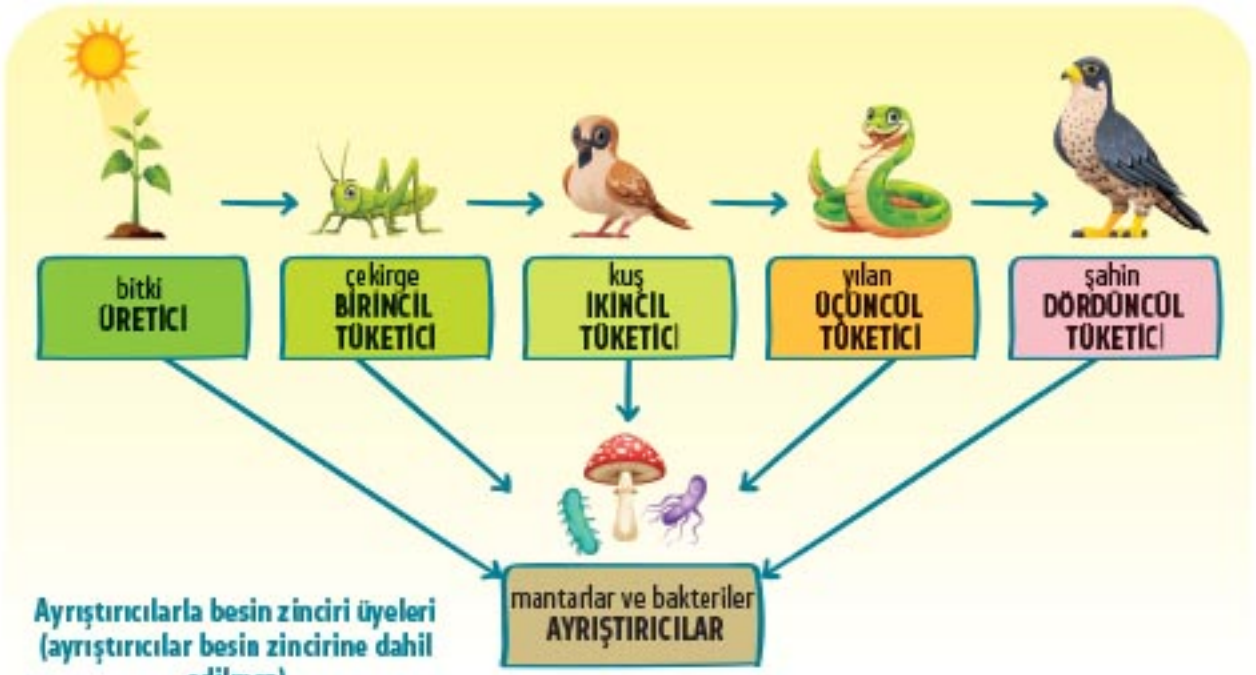


Heterotrof bir organizma (hayvan), ototrof bir organizma (bitki) ile beslenir

Bunların aksine, heterotrof organizmalar organik maddeleri kendileri sentezleyemezler, bu nedenle önceden üretilmiş besinleri kullanırlar. Örneğin, bitkisel besinle beslenen hayvanlara otçullar (herbivorlar) denir. Besin zincirinde bu canlılar ikinci düzeyde yer alır ve **birincil tüketiciler** olarak adlandırılır. Bu gruba çeşitli böcekler, kuşlar ve memeliler girer. Bir toplulukta bu canlıların sayısı oldukça fazladır.

Başka bir organizma grubu, birincil tüketicileri aktif olarak avlayarak beslenir. Eğer böceklerle besleniyorlarsa böcekle beslenenler (insektivorlar), eğer etle besleniyorlarsa etçiller (karnivorlar) olarak adlandırılırlar. Besin zincirinde üçüncü düzeyde yer alırlar ve **ikincil tüketiciler** olarak adlandırılırlar. Sayıları, birincil tüketicilere göre daha azdır.

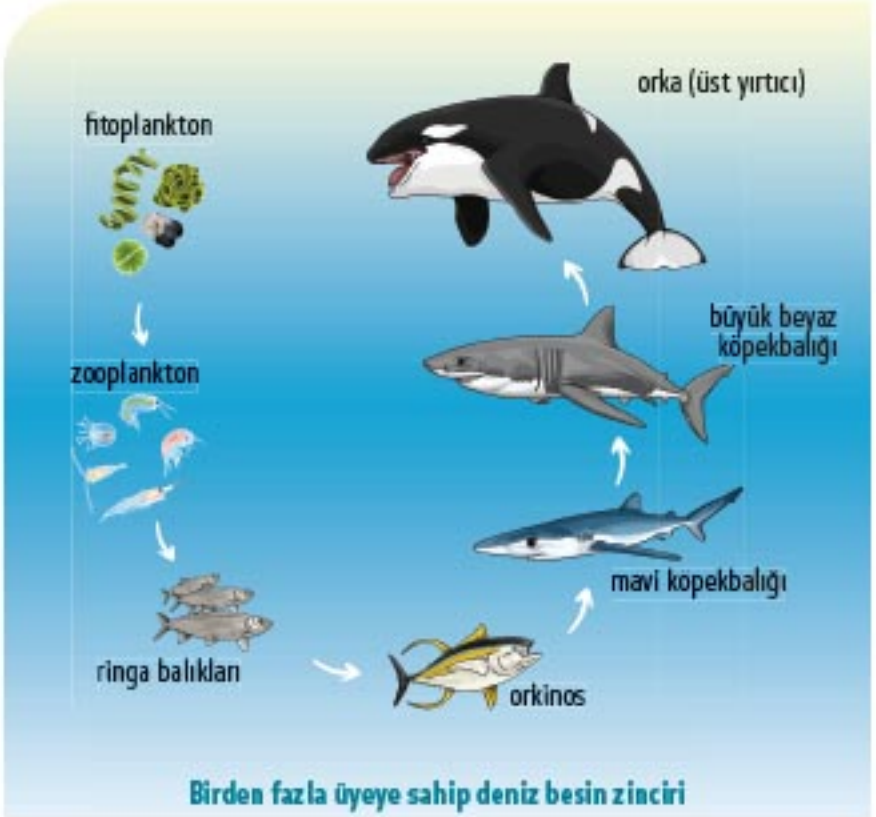
Ayrıca, ikincil tüketicileri avlayarak beslenen **üçüncül (tersiyer) tüketiciler** de vardır. Besin zincirleri genellikle burada son bulur, ancak **dördüncül (kuarterner) tüketiciler** de bulunabilir. Bunlara üst yırtıcılar da denir ve doğada neredeyse hiç doğal düşmanları yoktur. Bu organizmalar doğada en nadir rastlanan canlılardır. Doğadaki madde döngüsü açısından büyük önem taşıyan başka canlılar da vardır: bitki ve hayvanların ölü veya dökülmüş kısımlarıyla beslenen canlılar. Bu gruba çeşitli böcekler, solucanlar ve leş yiyiciler (karnivor atıkçıllar) dahildir.



Ayrıştırıcılarla besin zinciri üyeleri (ayrıştırıcılar besin zincirine dahil edilmez)

Hayvanlar tarafından kullanılmayan besin artıklarının geri kalanı, ayrıştırıcılar olarak adlandırılan iki organizma grubu tarafından parçalanarak mineral haline dönüştürülür. Bu organizmalar bakteriler ve mantarlardır.

Doğada, besin zincirleri birbirine dolanmıştır. Bir besin zincirindeki bir üye, birkaç farklı zincirin de parçası olabilir. Doğadaki bir topluluktaki bulunan tüm besin zincirleri birlikte incelendiğinde, **bir besin ağı** görünümü ortaya çıkar.



Birden fazla üyeye sahip deniz besin zinciri



Ormanda besin ağlarına örnekler

Etkinlik

Ders sırasında, bir topluluktan bir türün yok olması durumunda türlerin sayısında ne gibi değişiklikler olacağını tartışınız. Hangi türlerin sayısı artar, hangilerininki azalır?



Bilimsel Düşün

İnsanın besin ağındaki yeri neresidir?

Bilgini Kontrol Et

1. Organizmalara, beslenme şekillerine göre nasıl bir ayrım yapılır?
2. Besin zincirindeki seviyeleri sıralayınız ve her biri için birkaç örnek veriniz!
3. Hangi organizmalar ayrıştırıcı olarak adlandırılır?
4. Bir besin zinciri yazınız!
5. Besin zinciri ile besin ağı arasındaki farkı açıklamaya çalışınız

Araştır

Bir topluluğa, daha önce orada yaşamamış bir hayvan getirilirse ne olur? Örneğin, tropikal bir adaya sıçanların yerleştirilmesi gibi.

Eğlenceli Biyoloji

Gezegenimizdeki en eski organizmalar bakteri grubuna aittir. Bu bakteriler çok zor koşullarda yaşarlar – denizlerin derinliklerinde, suyun 90 °C'ye ulaştığı termal kaynaklarda, volkan kraterlerinde vb. Fotosentez yerine, besinlerini inorganik bileşiklerin oksidasyonuyla elde ettikleri enerjiyle üretirler. Bu nedenle kemo-ototroflar olarak adlandırılırlar.

4.8 Besin Piramidi ve Besin Zincirleri Yoluyla Enerji Aktarımı

Kavramlar – besin piramidi, enerji piramidi

Derse Hazırlık

Besin zincirlerini incelerken öğrendiklerini hatırla. Hangi trofik düzeylerde en fazla, hangilerinde daha az ve hangilerinde en az sayıda canlı bulunuyordu? Eğer bunları bir piramit şeklinde gösterirsen, hangi trofik düzeyler piramidin en altında, hangileri en üstünde yer alırdı?

Besin piramidi (trofik piramit), trofik düzeylerin grafiksel bir gösterimidir. Bu gösterim, piramit şeklindeki görünümünden dolayı bu adı almıştır. En alt kısımda en düşük trofik düzey olan üreticiler yer alır, ardından sırasıyla diğer trofik düzeyler yukarıya doğru yerleştirilir ve en üstte son düzey bulunur.



Trofik piramit (Besin piramidi)

Enerji piramidi, adından da anlaşılacağı üzere, her trofik düzeyde mevcut olan enerji miktarını gösterir. Piramit şu prensibe göre oluşturulur: temel düzey (üreticiler düzeyi) enerjinin %100'üne sahiptir ve her bir sonraki trofik düzeye, bir önceki düzeyin yalnızca %10'u kadar enerji aktarılır. Geriye kalan enerjinin bir kısmı ısıya dönüşerek çevreye yayılır ve sonraki süreçler için kullanılamaz hale gelir. Sonunda, enerjinin geri kalanı ayrıştırıcılar tarafından kullanılır.

Güneş, gezegenin tek doğal enerji kaynağıdır. Dünya yüzeyine ışık enerjisi şeklinde ulaşan toplam enerjinin yalnızca %1'i bitkiler (üreticiler) tarafından tutulur. Bu üreticiler, fotosentez yoluyla Güneş'in ışık enerjisinin yalnızca %1'ini kimyasal enerjiye dönüştürür. Bu enerjinin trofik düzeylerdeki aktarımına bakıldığında, otçullar üreticilerdeki enerjinin sadece %0,1'ini kullanabilir. Etçiller yalnızca %0,01'ini, üst yırtıcılar ise sadece %0,001'ini kullanabilir. Geriye kalan tüm enerji çevrede ısı enerjisine dönüşür.



Enerji piramidi, enerjinin bir trofik düzeyden diğerine aktarımını gösterir

Etkinlik – Okul bahçesinde besin zincirleri

Okul bahçesine çık (ya da başka bir alan seç) ve gözlemlediğin tüm organizmaları (bitkiler ve hayvanlar) not etmeye çalış. Daha sonra, besin zincirleri oluştur ve zincirdeki üyeleri uygun trofik düzeylere yerleştir.



Bilimsel düşün

Alt trofik düzeyler, üst düzeyler için yeterli enerjiyi nasıl sağlar?

Bilgini Kontrol Et

1. Trofik piramit nedir?
2. Enerji piramidini açıkla.
3. Güneş enerjisinin ne kadarı bitkiler tarafından kullanılır?
4. Trofik düzeyler boyunca enerji akışını açıkla.

Araştır

Trofik düzeylerde enerjinin bir kısmı neden ısıya dönüşür?

Eğlenceli Biyoloji

Trofik piramit genellikle 4 trofik düzeye sahiptir, nadiren 5'e ulaşır. Bunun nedeni enerji aktarımıdır. Basitçe söylemek gerekirse, bir sonraki trofik düzey için yeterli enerji kalmaz.

4.9 İnsanın Çevre Üzerindeki Etkisi

Kavramlar – hava kirliliği, su kirliliği, ötrofikasyon, toprak kirliliği

Derse Hazırlık

Düşün ve insanın çevreyi nasıl ve nerede kirlettiğine dair örnekler ver.

Gezegenimizde çok çeşitli organizmalar yaşamaktadır. Tüm bu canlı dünya, büyük bir topluluk gibi işler. Topluluğun tüm üyeleri birbirine çeşitli bağlarla bağlıdır ve birbirlerine bağımlıdır. İnsan da bu büyük canlı organizmalar ağının bir parçasıdır. Diğer organizmalar olmadan insanın tek başına hayatta kalması mümkün değildir.

Ancak günümüzde insanlar gezegen üzerinde büyük bir baskı kurmaktadır. Doğal kaynaklar kontrolsüz şekilde kullanılmakta, kirlilik yüksek düzeyde seyretmektedir. İnsan faaliyetleri, bitki ve hayvanların yaşam alanlarının kaybolmasına yol açmaktadır. Bu şekilde insan, canlı organizmaları doğrudan tehdit eder hale gelmiş, tehdit altındaki ya da yok olma eşiğinde olan türlerin sayısı giderek artmıştır.



Vaşak, tehdit altındaki bir türdür

Hava Kirliliği

Modern insan yaşamı, teknolojinin gelişmesiyle birlikte insanların konforlu bir yaşam için enerjiye olan ihtiyacı hava, su ve toprak kirliliğine neden olmuştur. Atmosfere sürekli olarak kirletici maddeler (sanayiden çıkan gazlar, bitkilere sıkılan kimyasallar, toz, duman, is vb.) salınmakta ve bunlar insanların ve hayvanların sağlığına zarar vermektedir. Ayrıca ozon tabakasında delikler oluşmasına, asit yağmurlarına ve sera etkisinin artmasına da neden olmaktadır. Büyük şehirlerde smog (duman-sis) günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir ve sıklıkla solunum problemlerine yol açmaktadır. Smog, zararlı maddelerin ince parçacıklar ve gazlar halinde bulunduğu bir sis türüdür. Yeryüzüne yakın hava tabakalarında kalır. Smog solunmasıyla solunum yollarının mukozası zarar görür ve insanlar çeşitli solunum yolu hastalıklarına yakalanır, bazıları ise hayatını kaybeder. Ayrıca gürültü de çevre için önemli bir kirletici unsurdur. Trafik yolları, fabrikalar ve inşaat alanları gürültü kaynağıdır ve insan sağlığı üzerinde stres, uykusuzluk gibi zararlı etkilere yol açar.



Sis-duman

Su Kirliliği

Ülkemiz, dünyada içme suyu kaynakları bakımından zengin olan nadir ülkelerden biridir; birçok kaynak ve akarsuya sahip olmanın yanı sıra üç doğal gölümüz bulunmaktadır. Ancak su kirliliği bu kaynaklarımızı da etkilemektedir. Kuzey Makedonya'daki nehirlerin yarısı kirli sayılmakta olup, bunlar arasında en büyük nehir olan Vardar da yer almaktadır. Kirleticiler arasında, atık sularını önceden arıtmadan doğrudan nehirlere boşaltan sanayi tesisleri yer almaktadır. Yerleşim yerlerinden gelen kanalizasyon sistemleri de kirletici kaynaklardandır. Bu kirli nehir sularında yüzmek ve sulama yapmak yasaktır. Göllerin kirlenmeye karşı korunması için özellikle çaba harcanmalıdır. Göller, tarım alanlarından yüzey akışıyla gelen yapay gübreler ve pestisitler nedeniyle tehlike altındadır. Dojran Gölü, göl sularının çevredeki tarım arazilerini sulamak için kontrolsüz kullanımı nedeniyle su eksikliğiyle mücadele etmektedir. Aynı şekilde, yer altı suları da içme suyu kaynağı olarak önem taşır, fakat onlar da kirlilik tehdidine açıktır ve bu da uzun vadeli kayıplara yol açabilir.

Ötrofikasyon, suda bazı besin maddelerinin aşırı miktarda bulunması anlamına gelir ve bu durum alglerin aşırı çoğalmasına, yani suyun "çiçek açmasına" neden olur. Bu genellikle yeterli ışık ve sıcaklığın bulunduğu, özellikle göller veya durağan sular gibi ortamlarda gerçekleşir. Bu olay doğal olabilir, ancak çoğu zaman insan faaliyetleri sonucu meydana gelir; özellikle, yapay gübrelerden ve diğer tarım ürünlerinden gelen azot ve fosforun suya karışmasıyla olur.

Ötrofikasyon, sudaki çözünmüş oksijen miktarının hızla azalması nedeniyle su kalitesini düşürür ve su ekosistemindeki canlı yaşamı için tehlike oluşturur.



Su ekosisteminin ötrofikasyon nedeniyle aşamalı olarak yok olması 1 – Suya artan miktarda nitrat ve fosfat karışması, su bitkilerinin, özellikle alglerin kontrolsüz büyümesine ve "alg patlaması" olarak adlandırılan olaya neden olur. 2 – Bu bitkilerin yok olma ve çürümesiyle birlikte, ayrıştırıcı bakteri sayısı artar ve sudaki oksijen miktarını azaltır. 3 – Azalan oksijen miktarı, birçok su canlısının ölümüne yol açar.

Denizler, su miktarının fazla olması nedeniyle çok fazla etkilenmez. Ancak denizlerin plastik kirliliği ciddi bir tehdit oluşturmaktadır; çünkü plastik maddeler parçalanmaz ve deniz canlıları tarafından kolaylıkla besin sanılarak yutulur, bu da onların ölümüne neden olur.



Kaplumbağa, plastik maddeleri denizanası sanarak yer

Toprak Kirliliği

Kentleşme, kontrolsüz inşaat faaliyetleri, betonlaşma, asfaltlama ve hidroelektrik

santrallerin inşası, çevreyi ve yaşam alanlarını değiştirmektedir.



Monokültür tarla – mısır

Bu şekilde, oluşumu binlerce yıl süren verimli toprakların büyük alanları geri dönüşü olmayacak şekilde kaybedilmektedir. Ayrıca, artan gıda ihtiyacı nedeniyle daha fazla doğal yaşam alanı sadece tek bir bitki türünün (monokültür) yetiştirildiği tarlalara dönüştürülmektedir. Bu durum, çok sayıda farklı bitki türünün kaybına neden olur; o bitkiler ise çeşitli hayvanlar için besin kaynağıdır. Böylece besin zincirleri ve besin ağları bozulur, bazı organizma türlerinin yok olmasına yol açar.

Toprak, özellikle kirliliğe karşı hassastır. İçine çok çeşitli kirletici maddeler karışır: plastik, cam, strafor, kağıt, maden atıkları, tekstil, inşaat molozları, otomobil lastikleri, kullanılmış motor yağı vb. Toprak, şehir atıklarının çöplüklere dökülmesiyle de kirlenir. İnsanlar sık sık güvenli olmayan vahşi çöplükler oluşturur ve bu da ciddi yerel kirliliğe ve zararlı sonuçlara yol açar. Oysa bir çöplüğün kurulması ve işletilmesi için, atığın yer altı ve yer üstü sularını, toprağı ve havayı kirletmeyecek şekilde güvence altına alan yasalar ve sıkı kurallar vardır.

Hayvan çiftlikleri, hayvan dışkılarıyla toprağı kirletir. Tarım arazileri ise, üretimi artırma amacıyla kullanılan kimyasal maddelerle kirlenir: mantar, böcek ve yabani otlara karşı kullanılan pestisitler, yapay gübreler ve ürün kalitesini artırmak için kullanılan katkı maddeleri. Asıl sorun, bu maddelerin kontrolsüz şekilde ve bir tarım alanı ile ürün tipi için izin verilen sınırların çok üzerinde kullanılmasıyla ortaya çıkar.

İnsan nüfusu şu anda 8 milyarı aşmış durumdadır ve tahminlere göre bu sayı 2050 yılına kadar yaklaşık 10 milyara ulaşacaktır. Nüfus artışı yalnızca doğum oranlarının yüksekliğinden değil, insanların yaşam süresinin uzamasından da kaynaklanmaktadır. Bu artış, gelecekte enerjiye, gıdaya, yaşam alanına ve benzeri ihtiyaçlara olan talebin daha da büyümesine neden olacaktır. Tüm bunlar, halihazırda kırılgan ve bozulmuş olan doğal biyolojik denge üzerinde daha da büyük bir baskı anlamına gelir.



Kimyasal maddelerle makineyle ilaçlama

Etkinlik – Yapay Gübrelerin Etkisi

Gerekli malzemeler: iki plastik şişe, bir miktar musluk suyu ve nehir/göl suyu, az miktarda yapay gübre.

İki plastik şişe alınız. Birinci şişeyi musluk suyu ile, ikinci şişeyi ise bir nehirden, derecikten ya da gölden (doğal kaynaktan) alınan su ile doldurunuz. Her iki şişeye yarım çay kaşığı yapay gübre ekleyiniz. Şişeleri bir hafta boyunca bekletiniz. Her iki şişede ne gibi değişiklikler meydana geldiğini gözlemleyiniz. Sizce neden?



Bilimsel Düşün

Kirlenmiş bir nehrin temizlenmesi için ne yapılmalıdır?

Bilgini Kontrol Et

1. İnsanlar çevre üzerinde nasıl baskı oluşturur?
2. Hava nasıl kirlenir?
3. Ötrofikasyon nedir ve su ekosistemleri üzerinde nasıl bir etkisi vardır?
4. Plastiğin denizler için neden ciddi bir kirletici olduğunu açıklayınız.
5. Toprak nasıl kirlenir?
6. İnsan nüfusunun artması neden çevre üzerinde daha büyük bir baskıya yol açacaktır?

Araştır

Bazı bitki türleri, sudan, havadan ve topraktan zararlı maddeleri tutma ve biriktirme yeteneğine sahiptir. Bu sürece/teknik yönteme **fitorömödiasyon** (bitkilerle arındırma) denir. Hangi bitkilerin çevreyi doğal yolla temizleme özelliğine sahip olduğunu araştırınız.

Eğlenceli Biyoloji

2020 yılında araştırmacılar, insanların kazdığı, şehirler, yollar ve altyapıya entegre ettiği, ayrıca malzeme olarak ürettiği (beton, metal, plastik vb.) yapıların toplam kütlesinin 1,1 trilyon tonu aştığını tahmin etmişlerdir. Bu, tarihte ilk kez, insanların ürettiği kütlenin, gezegendeki tüm canlı organizmaların toplam kütlesini geçtiği anlamına gelir. Bu durum, gezegen üzerindeki etkimizin boyutunu açıkça ortaya koymaktadır.



4.10 Çevrenin Korunması

Kavramlar – korunma önlemleri, geri dönüşüm, koruma alanlarının ilan edilmesi, tehdit altındaki türlerin korunması

Derse Hazırlık

Kömürün termik santrallerde yakılması yerine, elektrik enerjisi elde etmenin hangi alternatif yolları vardır?

Çevre, doğal kaynakların aşırı ve kontrolsüz kullanımı ve bunun canlı yaşamı üzerindeki zararları nedeniyle tehdit altındadır. Gün geçtikçe insanlar, çevreyi korumak amacıyla **önlem almanın** gerekliliğinin daha çok farkına varmaktadır. Bu önlemler şunları kapsar:

- hava, toprak ve su kirliliğinin önlenmesi,
- doğal kaynak kullanımının denetlenmesi,
- kentleşmenin kontrolü,
- atık yönetimi,
- geri dönüşüm,
- koruma alanlarının ilan edilmesi,
- doğal zenginliklerin ve tehdit altındaki türlerin korunması vb.

Doğal kaynakların kontrolünde özellikle önemli olanlar, Güneş ve rüzgar gibi alternatif enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar, güneş panelleri ve rüzgar türbinleri aracılığıyla elektrik üretiminde kullanılabilir.

Geri dönüşüm, atıkların ayrıştırılması ve bazı malzemelerin yeniden kullanılması sürecidir. Genellikle bu malzemeler hammadde olarak kullanılır ve atık miktarını azaltmak amacı taşır. Geri dönüşüm en çok cam, plastik, kağıt ve metal için geçerlidir. Bu şekilde, söz konusu malzemeler üretim sürecine geri kazandırılır ve onlardan tekrar faydalı ürünler elde edilir.

Geri dönüşüm sayesinde, doğadan yeniden alınması gereken hammaddeler tekrar kullanılabilir. Tahminlere göre, attığımız atıkların %60'ı yeniden kullanılabilir durumdadır. Ayrıca geri dönüşüm, yeni hammaddelerin hazırlanmasından tasarruf sağlar, çevreyi ve kaynakları korur ve çöplüklerdeki atık miktarını azaltır.

Plastik, neredeyse hiç bozulmayan, toksik ve canlılar için ölümcül bir malzemedir. Ne yazık ki, dünyadaki plastiğin yalnızca yaklaşık %9'u geri dönüştürülmektedir.



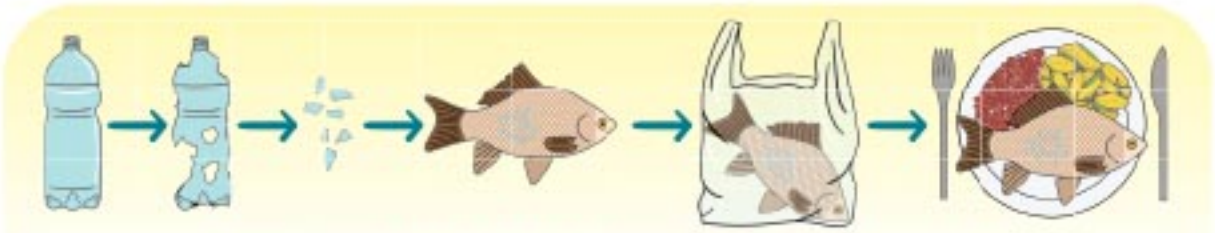
Doğal enerji kaynaklarının modern kullanımı: rüzgar türbinleri ve güneş panelleri ile enerji üretimi



Atıkların ayrıştırılması, bir kısmının geri dönüştürülerek yeniden faydalı ürünler elde edilmesi amacıyla yapılır



Çöp döküm alanı



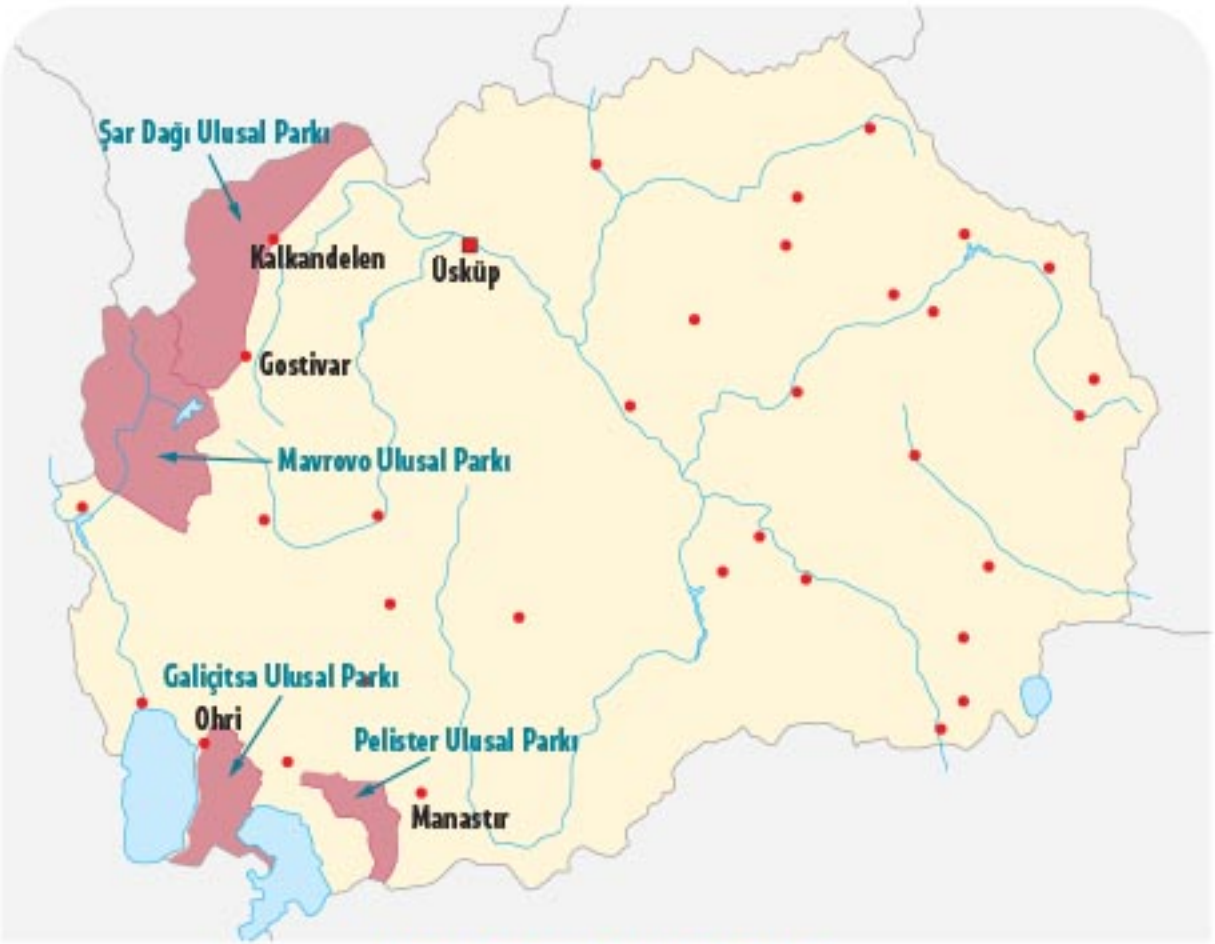
Balıkların dörtte biri, su kirliliği nedeniyle mikroplastik içermektedir.

Kağıdın geri dönüştürülmesi, ağaçların kesilmesini önlemekle kalmaz, aynı zamanda yeni üretim için gereken enerji ve suyun da tasarrufunu sağlar. Bilinmektedir ki, bir ton kağıdın geri dönüştürülmesiyle 17 ağaç korunur.

Metallerin geri dönüşümü de büyük önem taşır, özellikle modern dünyanın bu metallere olan ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda. En sık atılan metaller çelik ve alüminyumdur. Diğer metaller, örneğin bakır ve pirinç, değerli oldukları için atılmaz ve geri dönüştürülür. Metal elde etme süreci oldukça masraflıdır: madenlerden çıkarılmasından cevherin metale dönüştürülmesine kadar.

Bu süreç sırasında suya zararlı kimyasallar salınır, havaya zararlı gazlar yayılır ve toprağa atık kaya (jalovina) bırakılır. Jalovina, arıtılamayan katı atıktır ve uzun vadede toprağı kirletir. Metallerin yüksek konsantrasyonları, bitkilerin büyümesi ve gelişimi üzerinde olumsuz etki yapar.

Koruma alanlarının ilan edilmesi, özellikle bu alanlarda **tehdit altındaki türler** ya da yalnızca o bölgede yaşayan endemik türler varsa, belirli bölgelerde türlerin korunmasına katkı sağlar. Makedonya'da 4 ulusal park ve doğal milli değer olarak kabul edilen birçok önemli yer bulunmaktadır.



Kuzey Makedonya'daki dört Ulusal Park

Kuzey Makedonya Çevre ve Mekansal Planlama Bakanlığı'nın internet sitesinde "Kuzey Makedonya Ulusal Kırmızı Listesi" bulunmaktadır. Bu listede, tehdit altında olan bitki ve hayvan türleri yer almakta olup, temel özellikleri ve sayıları hakkında bilgiler sunulmaktadır. Gelecekte, flora ve faunanın tehdit altındaki türlerini kapsayan, yaşam ortamları, habitatları ve çevreleriyle ilişkilerini de içeren "Kırmızı Kitap" hazırlanacaktır. Bu listenin varlığı, kamuoyunu bilgilendirmekle kalmaz, aynı zamanda **tehdit altındaki türlerin korunmasını** teşvik etmek ve desteklemek için bir yöntemdir.



Kırmızı listedeki tehdit altındaki tür – benekli sansar (meurest kozinec)



Kırmızı listedeki tehdit altındaki tür – yüzen su eğreltisi (plovechka vodena paprat)

Etkinlik

"Ulusal Kırmızı Liste" internet sitesine göz at ve orada yer alan türleri tartış. Bir tür seç ve o tür hakkında bir sunum hazırla.



Bilimsel Düşün

Plastik atıklar deniz ürünlerimize nasıl karışır?

Bilgini Kontrol Et

1. İnsan çevreyi nasıl tehdit eder?
2. Çevrenin korunması için hangi önlemler alınır?
3. Kontrolsüz kentleşme çevreyi nasıl tehdit eder?
4. Alternatif enerji kaynakları çevrenin korunması için neden önemlidir?
5. "Geri dönüşüm" kavramı ne anlama gelir?
6. En çok hangi malzemeler geri dönüştürülür?
7. Ulusal parklar ve koruma alanları neden önemlidir?
8. "Kırmızı Liste" ve "Kırmızı Kitap" nedir?

Araştır

Doğada hangi maddelerin ne kadar sürede parçalandığını araştırarak bir liste hazırlayınız.

Eğlenceli Biyoloji

Bilim insanları, içine plastik yiyen bakteri sporları yerleştirerek kendiliğinden yok olabilen plastikler geliştirmek için çalışmaktadır. Sporlar, plastik ürünün kullanım ömrü boyunca pasif kalır, ancak kompost ortamında besin maddelerine maruz kaldıklarında tekrar aktifleşip plastik ürünü parçalamaya başlarlar.

4.11 Sürdürülebilir Kalkınma

Kavramlar – sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, çevresel ve ekonomik sütunları

Derse Hazırlık

"sürdürülebilir" ve "kalkınma" kelimelerinin anlamlarını açıklamaya çalışınız. Ardından, bu iki kelimenin tüm anlamlarını bir araya getirerek "sürdürülebilir kalkınma" kavramının neyi kapsadığını anlatınız.

Sürdürülebilir kalkınma, ulusların ve Dünya'daki insan nüfusunun ekonomik gelişmesi için doğal kaynakların tükenmemesini gözeten bir plandır. İlk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun çalışmaları sonucu "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı gündeme gelmiştir.

Genellikle sürdürülebilir kalkınma, günümüz ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atmayan bir gelişme olarak tanımlanır.

Sürdürülebilir kalkınma planı 17 hedef içerir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi, sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşmayı sağlar. Hedefler, üç ana kategori veya sütun **altında toplanır: sosyal, çevresel (ekolojik) ve ekonomik**.

Ekonomik sütun, finansal açıdan mantıklı ve karlı, ancak çevre dostu gelişmeye dayanır. Kaynakların akılcı kullanımı çağrısı yapar ve minimum atık üretmeyi hedefler. Ayrıca, insanların yaşamını iyileştirmek için çevreye zarar vermeyen teknolojik gelişme ve yenilikleri destekler.

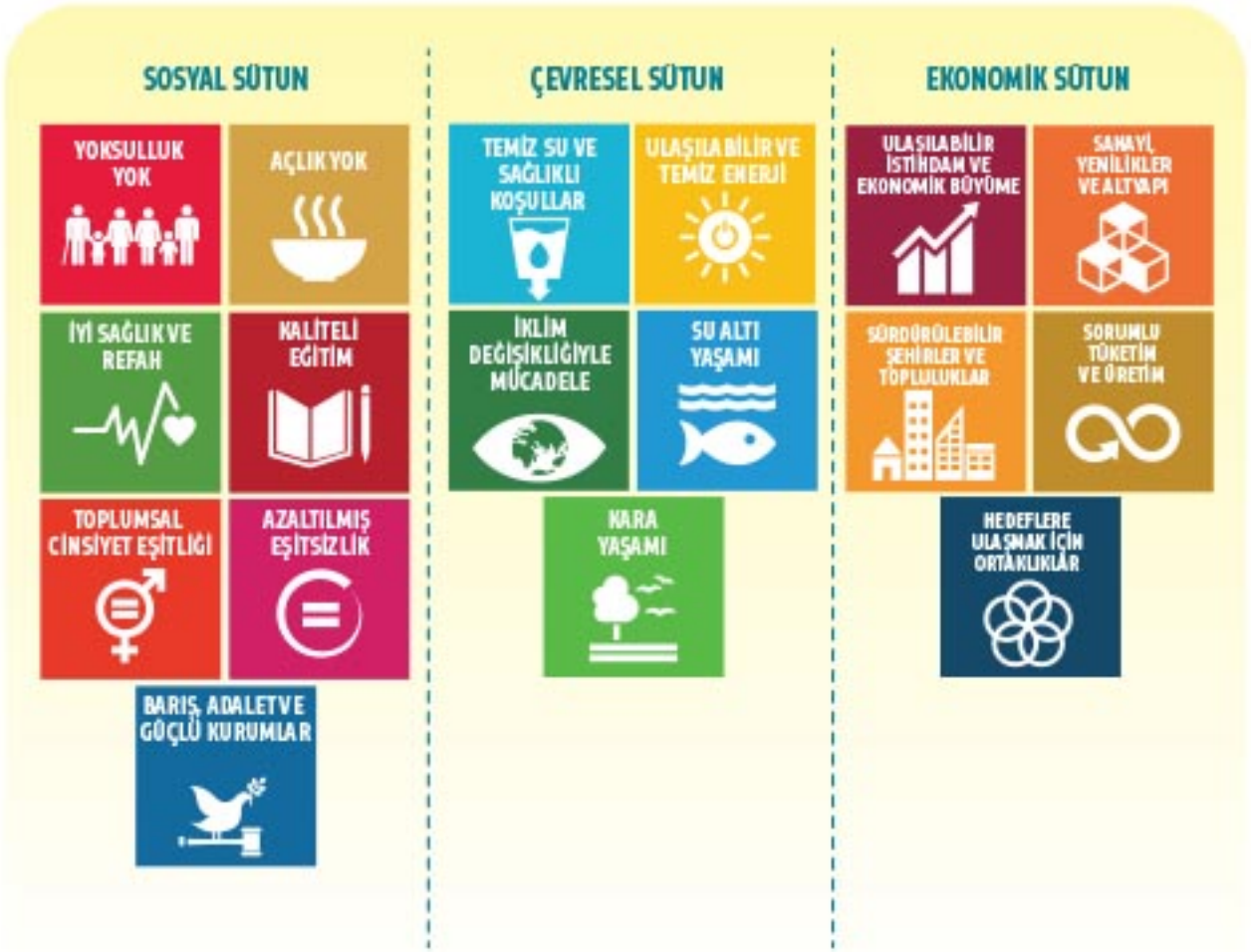
Ekolojik sütun, biyolojik çeşitliliğin korunmasına dayanır ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmayı veya önlemeyi amaçlar. Bu sütun, temiz bir çevre ve gezegenin stabil iklim özelliklerinin garantilenmesini sağlar.

Sosyal sütun, barış içinde, demokratik ve kapsayıcı bir toplum çağrısı yapar; burada tüm insan ihtiyaçları karşılanır. Bu sütunun gerçekleşmesi, herkesin eğitim, sağlık hizmetleri, sosyal koruma, çalışma imkanları gibi haklara sahip olduğu bir dünya yaratmayı hedefler.

Bireysel hedeflerden bazıları şunlardır:

1. Her yerde yoksulluğun her biçiminin sona erdirilmesi;
2. Açlığın sona erdirilmesi, gıda güvenliğinin sağlanması, beslenmenin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tarımın desteklenmesi;
3. Her yaşta herkes için sağlıklı yaşamın sağlanması ve refahın teşvik edilmesi;
4. Kapsayıcı ve adil kaliteli eğitimin sağlanması ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarının teşvik edilmesi;
5. Toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanması ve tüm kadınlar ile kız çocuklarının güçlendirilmesi;
6. Herkes için suya erişim ve sürdürülebilir su yönetimi ile sanitasyonun sağlanması.
7. Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanması;
8. Kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin teşvik edilmesi, tam ve verimli istihdam ile herkes için insana yakışır işlerin sağlanması;
9. Dayanıklı altyapıların inşası, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmenin desteklenmesi ve yeniliklerin teşvik edilmesi;

10. Ülkeler içinde ve arasında eşitsizliklerin azaltılması;
11. Kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir şehirler ve yerleşim yerlerinin oluşturulması;
12. Sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarının sağlanması;
13. İklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acil önlemlerin alınması;
14. Okyanuslar, denizler ve deniz kaynaklarının sürdürülebilir kalkınma için korunması ve sürdürülebilir kullanımı;
15. Kara ekosistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı, ormanların sürdürülebilir yönetimi, çölleşmeyle mücadele ve toprak bozulmasının ile biyolojik çeşitlilik kaybının önlenmesi;
16. Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumların teşvik edilmesi, herkes için adalete erişimin sağlanması ve her seviyede etkin, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumların inşası;
17. Sürdürülebilir kalkınma için uygulama araçlarının güçlendirilmesi ve küresel ortaklığın yeniden canlandırılması.



Sürdürülebilir kalkınmanın kategorileri (sütunları)

Belirtilen her hedefin gerçekleştirilmesi, devletlerin hükümetlerinin görevidir. Vatandaşlar da kendi düşünceleri, görüşleri ve talepleriyle hükümetlerin bu hedefleri gerçekleştirmesine katkı sağlarlar.

Etkinlik

Her biriniz, sürdürülebilir kalkınmanın 17 hedefinden en önemli olduğunu düşündüğünüz üç hedefi seçiniz. Bu hedefleri neden en önemli bulduğunuzu düşününüz ve yazınız. Düşüncelerinizi sınıf arkadaşlarınıza sununuz.



Bilimsel Düşün

Gelecek nesiller kimlerdir? Senin neslin, gelecek nesilleri ve onlara nasıl bir dünya bırakacağını düşünmeye şimdiden başlamalı mı?

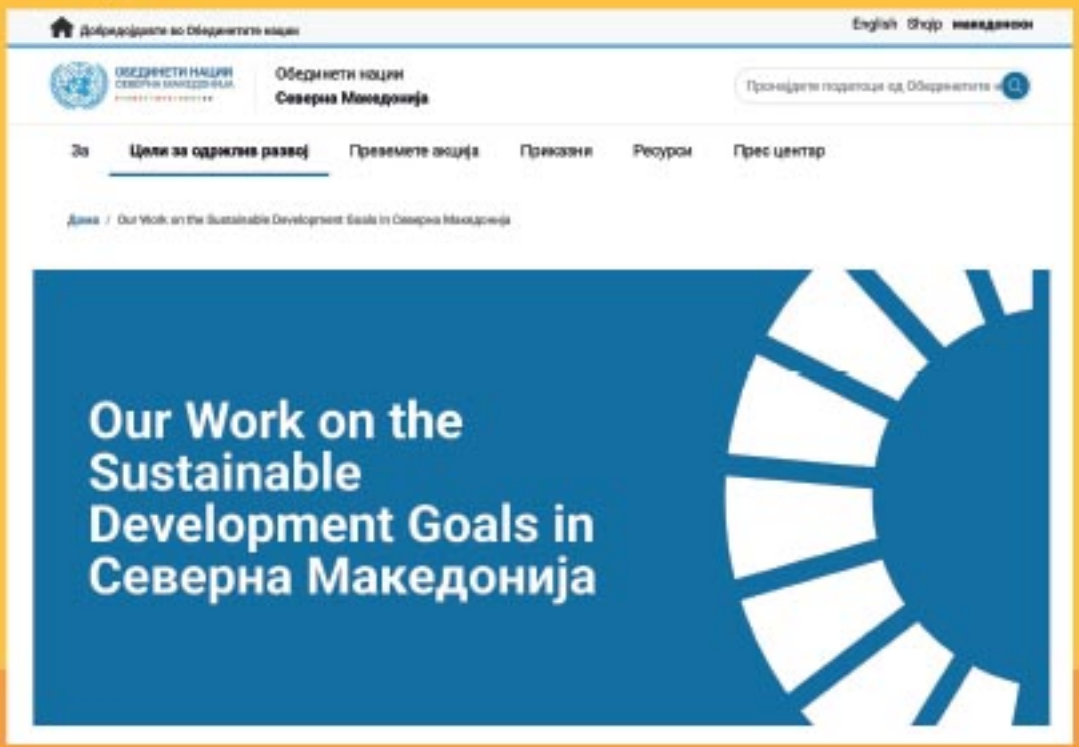
Bilgini Kontrol Et

1. Sürdürülebilir kalkınma nedir?
2. Sürdürülebilir kalkınma programında kaç hedef vardır?
3. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri hangi alanlara ayrılmıştır?
4. Vatandaşlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesine nasıl katkıda bulunabilir?

Araştır

Birleşmiş Milletler'in Kuzey Makedonya sayfasını inceleyiniz: https://northmacedonia.un.org/mk/sdgs

Bu sayfada hangi organizasyondan bahsedilmektedir? Organizasyonun amaçları nelerdir? Sayfadaki belirli hedeflerin resimlerine tıklayarak, ülkemizde bu hedefler doğrultusunda yapılan çalışmaları okuyunuz.



Eğlenceli Biyoloji

"Sürdürülebilir Akıllı Şehir" fikri gerçeğe dönüşüyor. Bu şehirde kaynak ve enerji kullanımı tamamen yenilenebilir kaynaklarla sağlanırken, yapay zeka ulaşım, taşıma, sulama, temizlik ve diğer tüm kentsel ihtiyaçları yönetiyor. Henüz bir tasarım olmasına rağmen, bazı Avrupa şehirleri "sıfır atık" hedefiyle övünebiliyor.

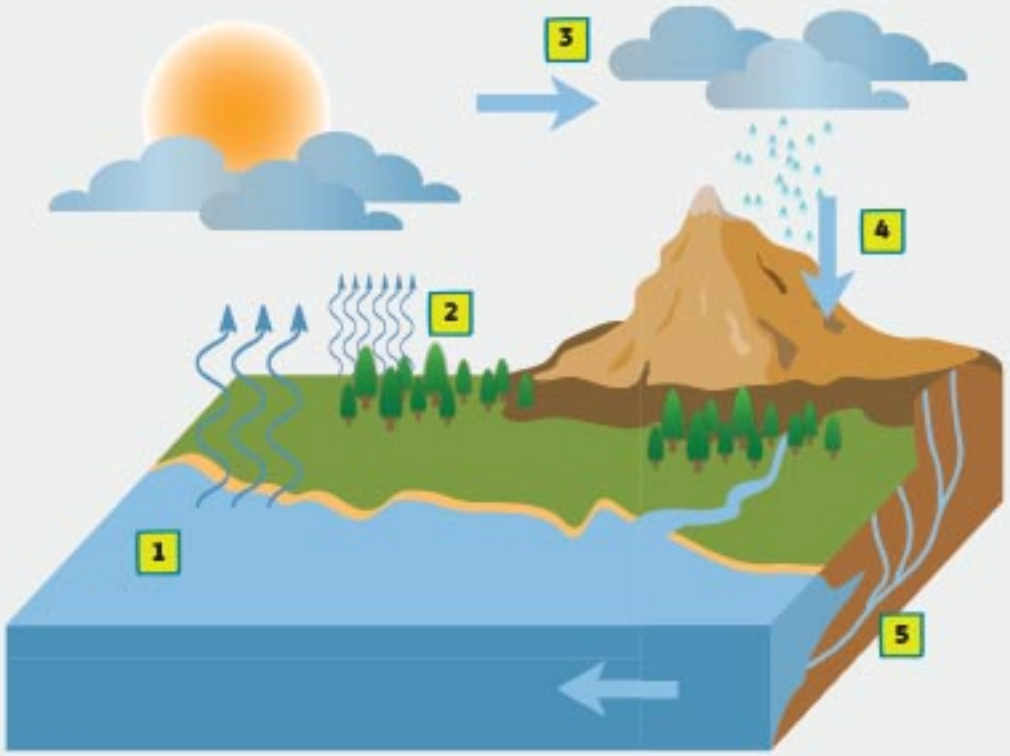






KONU 4 - TEKRAR SORULARI

1. Doğadaki suyun döngüsünü gösteren resme bak.



a) 1'den 5'e kadar numaralandırılmış süreçler hangileridir?
b) Bu süreçlerde suyla ne olur, açıklayınız.

2. Tabloyu, her ifade için bir örnek vererek doldur.

Su, su canlıları için önemlidir.	
Su, kara bitkileri için gereklidir.	
İçme suyu yaşam için zorunludur.	
Su, gıda üretiminde kullanılır.	
Su, iklim özelliklerinde rol oynar.	

3. Oksijen ve karbon döngülerinin birbirleriyle nasıl bağlantılı olduğunu açıklayınız.

4. İklim değişiklikleri, atmosferdeki karbon döngüsünün bozulmasıyla ilişkilidir.

a) Fosil yakıtların kullanımı neden artmıştır?
b) Atmosferde karbondioksit birikimi ne tür bir değişikliğe neden olur, açıklayınız.

5. Fosil yakıtların yanmasından birçok zararlı gaz açığa çıkar.

a) Bazı fosil yakıtları sayınız.
b) Fosil yakıtlar nasıl oluşmuştur?

c) Fosil yakıtların yanması sonucu çevre için zararlı olan hangi gazlar açığa çıkar?
d) Bu gazlar çevreye nasıl zarar verir?
e) Bu gazlar kara bitkileri ve su yaşam alanları için nasıl tehlikelidir?

6. Resimde güçlü bir çevresel mesaj içeren bir işaret gösterilmiştir.



a) Bu işaretin mesajını açıklayınız.
b) Ozon tabakasının rolü nedir?
c) Ozonu hangi gazlar tahrip eder ve bu gazlar nereden gelir?
d) Ozon tabakasını korumak için neler yapılabilir?

7. Organizmalar beslenme yoluyla birbirine bağlıdır.

a) Aşağıdaki organizmalar için besin kaynaklarını kullanarak bir besin ağı oluşturunuz.

| *Tahıllar* | *Tarla faresi* | *Tarla kekiği* | *Bombus* | *Tavşan* | *Kertenkele* | *Bitki biti* | *Uğur böceği* | *Şahin* | *Tilki* | *Kurt* |

Besin kaynakları:

Bitkiler, tarla faresi, bitki biti, tarla kekiği, bombus ve tavşan için besin kaynağıdır.
Bitki biti, uğur böceğinin avıdır.
Uğur böceği, _____ avıdır.
Bombus, _____ avıdır.
Tavşan, _____ avıdır.
Tarla kekiği, _____ avıdır.
Fare, _____ avıdır.
Kertenkele, _____ avıdır.

b) Ağaçtan beş besin zinciri seçiniz; üye sayısına bakmadan.
Her besin zincirini doğru şekilde bir sütuna yazınız.

	I. Zincir	II. Zincir	III. Zincir	IV. Zincir	V. Zincir
V. Derece Tüketiciler					
IV. Derece Tüketiciler					
III. Derece Tüketiciler					
II. Derece Tüketiciler					
I. Derece Tüketiciler					
Üreticiler					

c) Besin zincirindeki herhangi bir üye yok olursa ne olur?
d) Besin ağı üyeleri her zaman her besin zincirinde aynı trofik seviyede midir? Açıklayınız.
e) „Üst yırtıcı" ne anlama gelir? Bu besin ağı içinde üst yırtıcı olan organizmalar hangileridir?

8. Aşağıdaki şemada, üreticilerin güneş ışığından yalnızca %1'ini yakaladığını biliyorsanız, enerjinin bir trofik seviyeden diğerine aktarımını belirleyiniz.



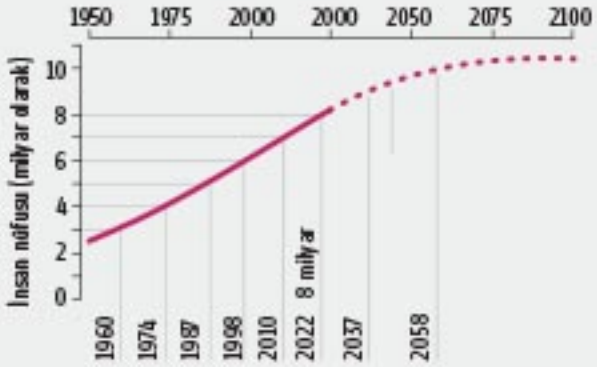
9. a) Bir besin piramidi çizin ve her trofik seviyeyi işaretleyin.

b) Hangi seviye en fazla bireye sahiptir, hangisi en az? Nedenini açıklayın.

10. İnsanların çevre üzerindeki zararlı etkileri, günlük enerji, gıda ve endüstri kaynaklarına olan ihtiyaçlarından kaynaklanmaktadır. Aşağıdaki tabloyu, çevrenin her bir bölümündeki (hava, su ve toprak) kirleticilerle doldurunuz.

Çevre Bölümü	Hava	Su	Toprak
Kirleticiler			

11. Grafik, insan nüfusunun artışını ve gelecekteki tahminlerini göstermektedir.



Aşağıdaki soruları; aile başına düşen çocuk sayısının artık 1-2 çocuk olduğunu dikkate alarak yanıtlayın.

a) Şu anda insan nüfusu kaç milyar olarak ifade edilmektedir?

b) Dünya üzerindeki insan sayısının en fazla ne kadar olacağı ve bu artışın ne zaman gerçekleşmesi beklenmektedir?

c) İnsan nüfusunun bu dönemden sonra neden istikrar kazanması ve hatta hafifçe azalması beklenmektedir?

12. Günlük olarak ne kadar atık üretildiğini görmek için çöp kutusuna bakmak yeterlidir. Çöpe atılan atıklar hakkında düşününüz.

a) Aşağıdaki tabloyu örneğe göre doldurunuz.

Malzeme	Malzemeden Atık Örneği	Geri Dönüşebilir (✓)
Plastik	Şişeler kaplar oyuncaklar	✓ ✓ ✓
Kağıt		
Metal		
Tekstil		
Gıda		
Cam		
Motor Yağı		
Lastik		
Pil		
Gıda Artıkları		

b) Gerçekten çöplüğe gitmesi gereken atık ne kadardır?

13. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerini ait oldukları kategorilere göre grupla:

1. Hedeflere ulaşmak için ortaklıklar
2. Azaltılmış eşitsizlik
3. İyi sağlık ve refah
4. İklim değişikliğiyle mücadele
5. Toplumsal cinsiyet eşitliği
6. Temiz su ve sanitasyon
7. Ulaşılabilir ve temiz enerji
8. Kara yaşamı
9. Sanayi, inovasyon ve altyapı
10. Açlığın sona erdirilmesi
11. Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar
12. Sorumlu tüketim ve üretim
13. Kaliteli eğitim
14. Su altı yaşamı
15. İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme
16. Barış, adalet ve güçlü kurumlar
17. Yoksulluğun sona erdirilmesi

EKONOMİK SÜTUN	SOSYAL SÜTUN	ÇEVRESEL SÜTUN

KULLANILAN KAYNAKLAR

Encyclopaedia Britannica. (n.d.). Water. Erişim tarihi: 7 Haziran 2025, ca https://www.britannica.com/ science/water

Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., & Dickey, J. (2011). *Study guide for Campbell Biology: Concepts & connections (7th ed.)*. Pearson Education.

Rubicon. (n.d.). *Nonrenewable resources*. Erişim tarihi: 7 Haziran 2025, ca https://www.rubicon.com/blog/nonrenewable-resources/

StudySmarter. (n.d.). *Non-renewable energy sources*. Erişim tarihi: 7 Haziran 2025, ca https://www.studysmarter.co.uk/explanations/geography/global-resource-management/non-renewable-energy-sources/

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2021). *Campbell Biology (12th ed.)*. Pearson.