BİREYSEL ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

BİYOLOJİ



9

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MEBİ

OGM
MATERYAL

MEBİ

BİREYSEL ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

9. SINIF

BİYOLOJİ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ Cengiz METE

YAYIN KOORDİNATÖRÜ Ömer SARICA

EDİTÖR Prof. Dr. Gökhan SADİ

HAZIRLAYANLAR Betül KILIÇ
Bilge Çiğdem GÖKTAŞ
Dilek KUVVET
Ezgi DUMANOĞLU
Gurbet Türküler KAZANCIOĞLU
Hülya TOKGÖZ
Mehmet YILDIZ
Mesrure KULYA
Murat DOĞAN
Sevgi TUTUMLU
Sibel FETTAHLIGİL
Volkan KALENDER
Dr. Zafer GÜLSAR

DİL UZMANI Hatice SULA

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI

DİZGİ ve GRAFİK TASARIM Çağlayan Volkan YILDIZ
Diğdem TÜKEL ÇOLAK
Hilal SAKİN

ISBN 978-975-11-9697-2

YAYIM YILI Ekim 2026

Bu yayın Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalara UNICEF Türkiye Temsilciliği katkıda bulunmuştur.

Milli Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar / ANKARA
Tel: +90 312 413 2680
+90 312 413 2681
+90 312 413 1838
www.meb.gov.tr

Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
UNICEF
Turan Güneş Bulvarı No.106 Kat: 7 06550
Çankaya / ANKARA
Tel: +90 312 545 10 00
www.unicef.org.tr

Sevgili Öğrenciler,

Hayat her zaman düz bir çizgide ilerlemeyebilir. Kişisel öncelikleriniz, değişen yaşam koşullarınız veya ilgi alanlarınıza ayırdığınız özel zamanlar nedeniyle zaman zaman dersleri düzenli takip etmek zorlaşabilir; bu da öğrenmelerinizde geçici eksiklikler oluşturabilir. Bu durum doğaldır ve pek çok öğrencinin öğrenme sürecinde karşılaşabildiği bir deneyimdir. Böyle zamanlarda önemli olan, küçük ama düzenli adımlarla yeniden başlamak, eksiklerinizi fark edip planlı biçimde tamamlamak ve öğrenme yolculuğunuza devam etmektir.

Bu kitap; okulunuza düzenli olarak devam edemediğiniz, öğrendiğiniz bilgileri unuttuğunuz ya da sahip olduğunuz becerilerin zamanla zayıfladığı durumlarda öğrenmenizi sürdürebilmeniz için hazırlanmıştır. Kitap içerisinde yer alan bireysel öğrenme etkinlikleri, beklenmedik durumlar nedeniyle ya da bireysel gerekçelerle okula ara verseniz bile öğrenme sürecinizin devamlılığını desteklemek amacıyla tasarlanmıştır. Kartlardaki etkinlikler, 9. sınıfta yer alan öğrenme çıktıları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bu kartlar ile hem sürekli öğrenebilir hem de öğrenme sürecinizi zenginleştirebilirsiniz.

Bu kitapla

- düşünerek,
- deneyerek,
- hatalarınızın üzerine giderek

ilerleyebilirsiniz.

Kitapta yer alan etkinlikler, öğrenmelerinizi adım adım ilerletecek biçimde tasarlanmıştır. Burada önemli olan, doğru bilgiye ulaşmakla birlikte öğrenme sürecinizi fark etmeniz ve bu süreci yönetebilir hâle gelmenizdir.
Bireysel öğrenme etkinlikleri, okul dışında da öğrenme sürecinizi güvenle sürdürebilmeniz için size rehberlik eder.

Kitabınızı

- herhangi bir gerekçeden dolayı okula gidemediğiniz dönemlerde,
- yarıyıl tatili /yaz tatili sonrası konuları hatırlamak istediğinizde,
- okul değişikliği yaptığınızda,
- temel kabullerinizde eksikliğiniz olduğunda,
- bir konuyu yeniden çalışmak istediğinizde,
- bir konuyu pekiştirmek istediğinizde

kullanabilirsiniz.

Öğrenmek, bireysel bir yolculuktur. Bu yolculukta merak etmek, sormak, denemek ve bazen zorlanmak normaldir. Kitapların içindeki bireysel öğrenme etkinliklerinde yer alan etkinlikler; sizi kendi güçlü yönlerinizi keşfetmeye, eksiklerinizi tamamlamaya, öğrendiklerinizi pekiştirmeye ve özgüvenle ilerlemeye teşvik edecektir.

Bireysel öğrenme etkinliklerinde yer alan başlıkların genel açıklamaları şu şekildedir:



Her bölümün sonunda yer alan geri bildirimler, yaptığınız çalışmayı kontrol etmenize ve öğrenmenizi kalıcı hâle getirmenize yardımcı olur.

Bireysel öğrenme etkinlikleri kitabınızdaki her sayfa, öğrenme eksiklerinizi tamamlamanız için bir fırsattır. Öğrendikçe, düşündükçe ve tekrar ettikçe eksiklerinizi giderecek ve kendinizi daha hazır hissedeceksiniz. Bu kitap, öğrenme yolculuğunuzda her zaman ilerleyebileceğinizi gösteren bir çalışma arkadaşıdır.

Eğlence ve keşif dolu bir öğrenme yolculuğu dileklerimizle...

İÇİNDEKİLER

YAŞAM **7**

9. 1. 1. BİYOLOJİNİN ÖNEMİ VE BİYOLOJİDEKİ DÖNÜM NOKTALARININ İNSAN HAYATINA KATKILAR 7

9. 1. 2. BİLİM, BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ 25

9. 1. 3. BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN BİLİM ETİĞİNE UYGUNLUĞU 36

9. 1. 4. CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ 50

9. 1. 5. İNORGANİK MOLEKÜLLER 66

9. 1. 6. ORGANİK MOLEKÜLLERİN YAPISI VE ÇEŞİTLERİ 85

9. 1. 7. ORGANİK MOLEKÜLLERİN TAYİNİNDE KULLANILAN AYIRAÇLAR 113

9. 1. 8. ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR 130

ORGANİZASYON **150**

9. 2. 1. HÜCRE VE ALT BİRİMLERİ 150

9. 2. 2. HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ 172

9. 2. 3. KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN HAREKETİ: DİFÜZYON VE OZMOZ 188

9. 2. 4. SINIFLANDIRMADA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE MODERN SINIFLANDIRMA 202

9. 2. 5. SINIFLANDIRMADA ÜÇ ÜST ÂLEM (DOMAİN) SİSTEMİ 219

9. 2. 6. BİYOÇEŞİTLİLİĞİ OLUŞTURAN UNSURLAR 243



BİYOLOJİNİN ÖNEMİ VE BİYOLOJİDEKİ DÖNÜM NOKTALARININ İNSAN HAYATINA KATKILARI

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında, biyoloji alanındaki bilimsel çalışmalar ve keşiflerle ilgili merak ettiğiniz sorulara yanıt bulacak; bu sayede biyolojideki dönüm noktalarının insan yaşamına sağladığı katkılar hakkında çıkarımlarda bulunabileceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki metni okuyunuz ve önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

Biyoloji biliminin tarihî gelişiminde dönüm noktası olarak kabul edilen pek çok keşif ve buluş yapılmıştır. Bu dönüm noktaları insanlığın yaşamı ve doğayı anlama şeklini kökten değiştirmiş, kendisinden sonra gelen araştırmalara yön vermiştir.

Siz de yakın çevrenizde gözlemlediğiniz ya da son yıllarda karşılaştığınız biyolojiyle ilgili gelişmeleri hatırlayarak hangi dönüm noktalarına tanık olduğunuzu düşünebilir ve bu konuya dair ön bilgilerinizi yoklayabilirsiniz.



Yönerge: Aşağıdaki önermelerin her birini doğru (✕) ya da yanlış (✓) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Mendel'in bezelyeler üzerinde yaptığı çalışmalar kalıtım biliminin temelini oluşturur.		
2	İbni Sina, hücreyi tanımlayan ilk bilim insanıdır.		
3	Robert Hooke, mikroskop ile hasta hayvanlardaki bakteriler üzerine çalışmalar yapmıştır.		
4	Akşemseddin, hastalıkların gözle görülemeyen canlılar aracılığıyla bulaşabileceği fikrini öne sürmüştür.		

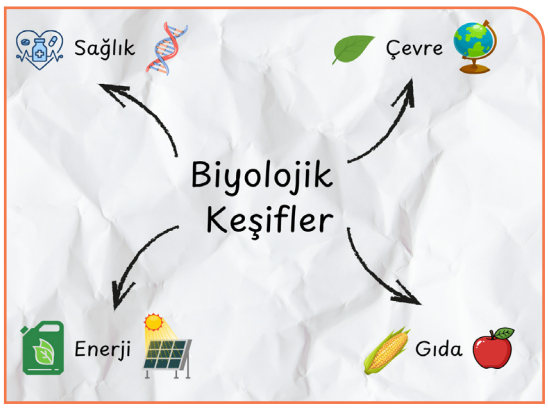
GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1	**Mendel'in bezelyeler üzerinde yaptığı çalışmalar kalıtım biliminin temelini oluşturur. (DOĞRU)** Mendel, genetik bilginin nesiller arasında nasıl aktarıldığının ilk açıklamasını yapmıştır. Mendel'in çalışmaları, biyoloji, tıp ve sağlık bilimleri alanında dönüm noktası olarak kabul edilen keşif ve buluşlar arasında sayılmaktadır.
2	**İbni Sina, hücreyi tanımlayan ilk bilim insanıdır. (YANLIŞ)** Hücreyi tanımlayan ilk bilim insanı Robert Hooke (Rabırt Huk)'tur. İbni Sina ise insan vücudunun yapısı ile ilgili bilim dünyasına önemli katkılarda bulunmuştur. En büyük katkısı, araştırma sonuçlarını derlediği "El Kanun Fi't-Tıbb" adlı eseridir.
3	**Robert Hooke, mikroskop ile hasta hayvanlardaki bakteriler üzerine çalışmalar yapmıştır. (YANLIŞ)** Mikroskop ile hasta hayvanlardaki bakteriler üzerine çalışmalar yapan bilim insanı Louis Pasteur (Luis Pastör)'dür. Robert Hooke ise 1665'te bir mikroskop kullanarak şişe mantarından aldığı ince kesitleri incelemiş ve gözlemlediği küçük odacıklara "hücre" anlamına gelen "Cellula (Sellula)" adını vermiştir. Böylelikle hücre kavramının temelini oluşturmuştur.
4	**Akşemseddin, hastalıkların gözle görülemeyen canlılar aracılığıyla bulaşabileceği fikrini öne sürmüştür. (DOĞRU)** Akşemseddin'in çalışmaları, bulaşıcı hastalıkların önlenmesi gibi modern tıp uygulamalarına ışık tutmuştur.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.



Biyoloji alanındaki bilimsel gelişmeler, insanların daha sağlıklı bir yaşam sürmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Mikroskobun icadı ve mikroorganizmaların tanımlanması, bulaşıcı hastalıkların nedenlerinin anlaşılmasında büyük rol oynamıştır. Aşıların ve antibiyotiklerin geliştirilmesi ile insülinin keşfi, birçok hastalığın tedavisini kolaylaştırarak toplum sağlığını güçlendirmiştir. PCR ve CRISPR gibi modern moleküler biyoloji teknolojileri, hastalıkların erken teşhis edilmesine ve hedefe yönelik tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine imkân tanımaktadır.

Biyoloji aynı zamanda çevrenin korunmasına da katkı sağlamaktadır. Bazı mikroorganizmalar ve bitkiler biyoremediasyon süreçlerinde kullanılarak kirli toprak ve sulardaki zararlı maddeler dönüştürülmekte ve böylece çevresel iyileşme sağlanmaktadır. Ayrıca nesli tükenme tehlikesi altındaki türlerin korunmasına yönelik yapılan çalışmalar, ekosistemin dengesinin korunmasına ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesine destek olmaktadır.

Tarımda kullanılan modern biyoteknolojik yöntemler sayesinde daha verimli, dayanıklı ve çevresel streslere toleranslı ürünler elde edilerek gıda güvenliği artırılmaktadır. Bunun yanında biyoyakıt gibi biyoteknolojik olarak geliştirilen alternatif enerji ürünleri, çevreye daha az zarar veren seçenekler sunarak ekonomik gelişmeye katkıda bulunmaktadır. Tüm bu gelişmeler, biyolojinin toplumsal sorunların çözümünde kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

1. Biyoloji alanında zaman içinde gerçekleştirilen bilimsel araştırmalar ve yapılan buluşlar, sağlık bilimlerinde önemli ilerlemelere yol açmıştır.

Bu gelişmelerin insan sağlığına ve toplum yaşamına sağladığı katkıları açıklayınız.

.....

.....

2. Biyoloji disiplininde geliştirilen DNA teknolojileri, aşılar, antibiyotikler ve benzeri biyoteknolojik uygulamalar çevre sorunlarının çözümünde de önemli rol oynamaktadır.

Bu teknolojilerin çevrenin korunmasına sağladığı katkıları, uygun örneklerle açıklayınız.

.....

.....

3.Biyolojik buluşlar yalnızca insan sağlığını değil, aynı zamanda gıda üretimi ve tarım alanlarını da önemli ölçüde etkilemiştir.

Bu bağlamda, biyolojik keşiflerin gıda güvenliği ve tarımsal üretim üzerindeki etkilerini açıklayınız.

.....

.....

4. Biyoloji alanındaki bilimsel gelişmeler, enerji üretimi ve ekonomik faaliyetler üzerinde de önemli etkiler oluşturmuştur.

Bu gelişmelerin enerji ya da ekonomi alanlarında topluma sağladığı katkıları açıklayınız.

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Biyoloji alanındaki araştırmalar sayesinde mikroskobun ve mikroorganizmaların keşfi, hastalıkların nedenlerinin anlaşılmasını sağlamıştır. Aşılar, antibiyotikler ve insülin gibi buluşlar hastalıkların tedavisini kolaylaştırarak insanların daha sağlıklı yaşamasına ve toplum sağlığının korunmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca PCR ve CRISPR gibi gen teknolojileri hastalıkların erken teşhis edilmesi ve tedavi yöntemlerinin gelişmesini mümkün kılmıştır.

2. Biyoloji disiplinindeki teknolojik gelişmeler çevre sorunlarının çözümünde kullanılmaktadır. Örneğin bazı mikroorganizmalar ve bitkiler, kirli toprak ve suları doğal yollarla temizlemek için kullanılır. Bu yöntemle zararlı maddeler yok edilerek çevre temizlenir. Ayrıca biyoloji sayesinde nesli tükenmekte olan hayvan ve bitkiler korunur, böylece doğanın dengesi ve canlı çeşitliliği sağlanır.

3. Biyolojik buluşlar tarım ve gıda üretimini olumlu yönde etkilemiştir. Biyoteknolojik yöntemler sayesinde daha verimli ve hastalıklara dayanıklı ürünler elde edilmiştir. Bu sayede gıda güvenliği artırılarak artan nüfusun beslenme ihtiyacı karşılanmaktadır.

4. Biyoloji alanındaki gelişmeler enerji üretimi ve ekonomik faaliyetleri de etkilemiştir. Biyoyakıt gibi yeni enerji kaynakları, fosil yakıtlara alternatif olarak çevreye daha az zarar vermekte ve ekonomik gelişmeye katkı sağlamaktadır.

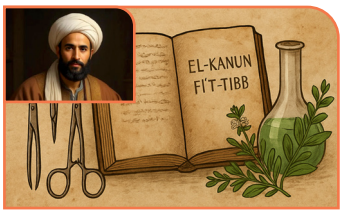
UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız.

Biyolojinin Dönüm Noktaları

1. Biyolojinin dönüm noktası olarak kabul edilebilecek örnek keşifleri inceleyiniz.



Modern Tıbbın Temellerinin Oluşması

İbn-i Sina, modern tıbbın kurucularından biri olarak kabul edilmektedir. En ünlü eseri El-Kanun fi't-Tıbb (Tıbbın Kanunu) hem İslam dünyasında hem de Avrupa'da yüzyıllarca temel tıp kitabı olarak okutulmuştur.



Hastalıklara Sebep Olan Mikroorganizmaların Keşfi

Akşemseddin, hastalıkların mikroorganizmalar aracılığıyla bulaşabileceği fikrini öne süren önemli bilim insanlarından biridir. Aynı zamanda, bitkilerden ilaç elde etme ve bitkilerle tedavi (fitoterapi) konularında derinlemesine çalışmalar yapmıştır.



Mikroskobun Keşfi

Robert Hooke (Rabırt Huk) 1665 yılında, tasarladığı mikroskobu kullanarak canlıları inceleyen ilk bilim insanlarından biri olarak kabul edilir.



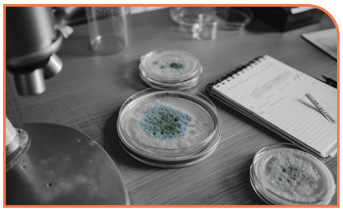
Yeni Nesil Aşıların Geliştirilmesi

Geleneksel aşı üretim yöntemlerine göre çok daha hızlı ve gelişmiş bir yaklaşım olan yeni nesil aşı teknolojileri, COVID-19 pandemisi sırasında büyük bir önem kazanmıştır. Bu teknolojiler sayesinde aşılar kısa sürede üretilip kullanıma sunulmuş ve pandeminin kontrol altına alınmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, yeni nesil aşıların kullanımıyla bazı kanser türlerinin tedavisinde de umut verici sonuçlar elde edilmiştir.



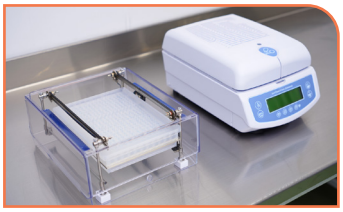
İnsülinin Keşfi

Frederick Banting (Fıredrik Benting) ve Charles Best (Çarls Best), 1921 yılında pankreastan elde ettikleri özütü diyabetli köpeklere enjekte ettiklerinde, hayvanların kan şekeri düzeylerinin normale döndüğünü gözlemlemişlerdir. Bu madde daha sonra 'insülin' olarak adlandırılmıştır.



Antibiyotiğin Keşfi

Alexander Fleming (Aleksandır Fleming), bakteri kaynaklı hastalıkların tedavisinde etkili olan penisilini keşfetmiştir.



Polimeraz Zincir Reaksiyonunun Keşfi

Kary Mullis (Keri Malis), Polimeraz Zincir Reaksiyonu'nu (PCR) keşfetti. Belirli bir DNA dizisini milyonlarca kez çoğaltmak için kullanılan bu teknik sayesinde tıp, genetik mühendisliği ve biyoteknoloji gibi alanlarda büyük ilerleme sağlandı.



CRISPR-Cas Sisteminin Keşfi

Emmanuelle Charpentier (Emanüel Şarpantiye) ve Jennifer Doudna (Cenifır Davdna), CRISPR-Cas sistemini keşfederek genetik alanında çığır açmıştır. Bu keşif; gen tedavisi, kalıtsal hastalıkların düzeltilmesi ve bitki/hayvanlarda genetik iyileştirmeler gibi birçok alanda önemli ilerlemeler sağlamıştır.



DNA Onarım Mekanizmasının Anlaşılması

Aziz Sancar, DNA onarımı mekanizmaları üzerine gerçekleştirdiği çığır açıcı çalışmalar sayesinde Nobel Kimya Ödülü'ne layık görülmüştür.

2. Yukarıda biyoloji alanında dönüm noktası olarak görülen keşiflerden ve çalışmalardan birini seçiniz. Seçtiğiniz keşfi dikkate alarak aşağıdaki tabloyu sizden istenilenlere göre doldurunuz.

a) Seçtiğiniz keşfin hangi toplumsal soruna ne gibi çözümler ürettiğine dair bilgilerinizi tablodaki "Ne Biliyorum?" sütununa yazınız.

b) Seçtiğiniz keşfin toplumsal sorunlar için ürettiği çözümlerle ilgili merak ettiğiniz soruları "Ne Bilmek İstiyorum?" sütununa yazınız.

Ne Biliyorum?	Ne Bilmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?

c) Yukarıdaki tabloda "Ne Bilmek İstiyorum?" sütununa yazdığınız soruların cevaplarını bulmak için araştırma yapınız.

d) Seçtiğiniz keşif ile ilgili edindiğiniz bilgileri etkinliği tamamladıktan sonra "Ne öğrendim?" sütununa yazınız.

Araştırma yaparken yararlandığınız kaynakları not ediniz.



3. Edindiğiniz bilgilerin doğruluğunu kontrol ederken kullandığınız sitelerin edu/gov uzantılı olmasına dikkat ediniz. Kaynaklara ulaşamazsanız çalışma kartının sonunda yer alan öğrendiklerim bölümünden faydalanabilirsiniz.

.....

.....

.....



4. Seçtiğiniz keşif ve bu keşfin insan hayatına katkıları ile ilgili düşüncelerinizi aşağıdaki öğrenme günlüğünü kullanarak açıklayınız.

Seçilen keşif:		
Seçme nedenim:		
Araştırma sürecinde kullandığım kaynaklar:		
Ne öğrendim?		
Öğrendiğim bilgiler bana ne düşündürdü?		
Bu keşif insanlığa nasıl katkı sağladı?		
Bu etkinlikte geliştirdiğim beceriler:	☐ Bilimsel araştırma yapma ☐ Güvenilir kaynak seçme ☐ Bilgiyi analiz etme	☐ Düşüncelerimi ifade etme ☐ Etik kurallara dikkat etme ☐ Zaman yönetimi

Kendi öğrenme sürecimi değerlendiriyorum:
(1= Düşük, 5= Yüksek düzeyde)

	1	2	3	4	5
Bilimsel kaynaklardan yararlandım.	☐	☐	☐	☐	☐
Bilgilerimi açık ve doğru şekilde ifade ettim.	☐	☐	☐	☐	☐
Zamanımı verimli kullandım.	☐	☐	☐	☐	☐
Yeni bilgiler arasında bağlantı kurabildim.	☐	☐	☐	☐	☐

Son değerlendirme: Bu etkinlik sonunda biyolojiye ve bilimin gelişimine bakış açımda ne tür değişiklikler oldu?	

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu keşfi ile ilgili oluşturulmuş örnek bir geribildirim aşağıda verilmiştir.

Ne Biliyorum?	Ne Bilmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?
Genetik hastalıkların tanısı ve taşıyıcılığı bu yöntemle anlaşılabiliyor.	Polimeraz zincir reaksiyonu yönteminin günlük hayatımızdaki diğer kullanım alanları neler olabilir?	Polimeraz zincir reaksiyonu tekniğinin sağlık alanında ve adli olaylarda ne kadar önemli olduğunu öğrendim. Ayrıca COVID-19 gibi hastalıkların tanısında kullanıldığını öğrendim.
Polimeraz zincir reaksiyonu sayesinde kanser teşhisi yapılabiliyor.	Kanserin polimeraz zincir reaksiyonu ile nasıl tespit edildiğini merak ediyorum.	Kanser araştırmalarında polimeraz zincir reaksiyonu ile mutasyonların tespiti, moleküler tanı, biyopsi ve virüsle ilişkili kanserlerin tespitinin yapılabileceğini öğrendim.
Polimeraz zincir reaksiyonu, akrabalık testlerinde de kullanılabiliyor.	Polimeraz zincir reaksiyonu yönteminin hangi durumlarda yanlış sonuç verme riski olduğunu öğrenmek istiyorum.	DNA'nın sadece hedef bölgesi çoğaltıldığı için polimeraz zincir reaksiyonunun yüksek özgüllüğe sahip olduğunu öğrendim. Bu teknikte hata oranının çok düşük olduğunu saptadım.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. CRISPR-Cas sistemi ile ilgili verilen metni inceleyerek aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Son yıllarda geliştirilen yeni yöntemler sayesinde DNA üzerinde çok küçük ve hassas değişiklikler yapılabilmektedir. Bunlardan en önemlisi Jennifer Anne Doudna ve Emmanuelle Charpentier'in tanımladığı CRISPR-Cas sistemidir. Bu sistem aslında bakterilerin virüslere karşı kullandığı bir savunma yoludur. Bakteri, kendisine saldıran virüsün DNA'sından küçük parçalar koparıp kendi genlerine ekler. Bu parçalar bakteri için bir hafıza gibi çalışır. Virüs tekrar saldırdığında bakteri bu hafıza bilgisini kullanarak virüsün DNA'sını bulur ve keserek etkisiz hale getirir. Günümüzde moleküler biyologlar bakterilerin bu doğal bağışıklık sistemini laboratuvar ortamında taklit ederek canlıların DNA'sında istenen değişiklikleri yapabilmektedir.

Gen düzenleme teknolojilerinin insan sağlığını koruma ve iyileştirme açısından olumlu etkileri nelerdir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Verilen metindeki bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Yeni nesil aşılar, hastalık yapıcı mikroorganizmaları kullanmadan bağışıklık kazandırdığı için daha güvenli ve uyarlanabilir aşı türleridir. Özellikle COVID-19 pandemisi sırasında yeni nesil aşı teknolojileri büyük önem kazanmıştır. Geliştirilen çeşitli mRNA aşıları, çok kısa sürede üretilmiş ve dünya genelinde milyonlarca insanın hastalıktan korunmasını sağlamıştır. Bu aşılar, geleneksel yöntemlerle yıllar sürebilecek bir geliştirme sürecini aylara düşürmüştür. mRNA teknolojisi yalnızca virüslere karşı değil; kanser, genetik hastalıklar ve bağışıklık sistemi bozuklukları gibi birçok hastalığın tedavisinde de kullanılabilecek potansiyele sahiptir. Bilim insanları, gelecekte kişiye özel aşı ve tedavi yöntemleri geliştirmeyi hedeflemektedir.

a) Yeni nesil aşıların keşfi, neden biyolojinin dönüm noktalarından biri olarak kabul edilmiştir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

b) Yeni nesil aşıların üretimi insanlığa hangi katkıları sunmuştur? Yazınız.

.....
.....
.....

3. Verilen metindeki bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Biyoloji, tıp ve sağlık bilimleri açısından en önemli gelişmelerden biri insülin hormonunun biyoteknolojik yöntemlerle üretilmesinin keşfidir. İnsülin hormonunun diyabetin tedavisinde kullanılması; hastalığın uzun vadede yol açtığı kalp hastalıkları, böbrek yetmezliği, sinir hasarı ve görme bozuklukları gibi ciddi sağlık sorunlarının önlenmesine veya geciktirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sayede milyonlarca diyabet hastası insanın yaşam süresi ve kalitesi artmıştır. Ayrıca insülinin laboratuvar ortamında biyoteknolojik yöntemlerle üretilmesi, hayvansal kaynaklara olan ihtiyacı azaltmaktadır.

a) İnsülinin biyoteknolojik yöntemlerle üretilmesi, insan sağlığı ve çevre açısından ne tür avantajlar sağlamaktadır? Yazınız.

.....
.....
.....

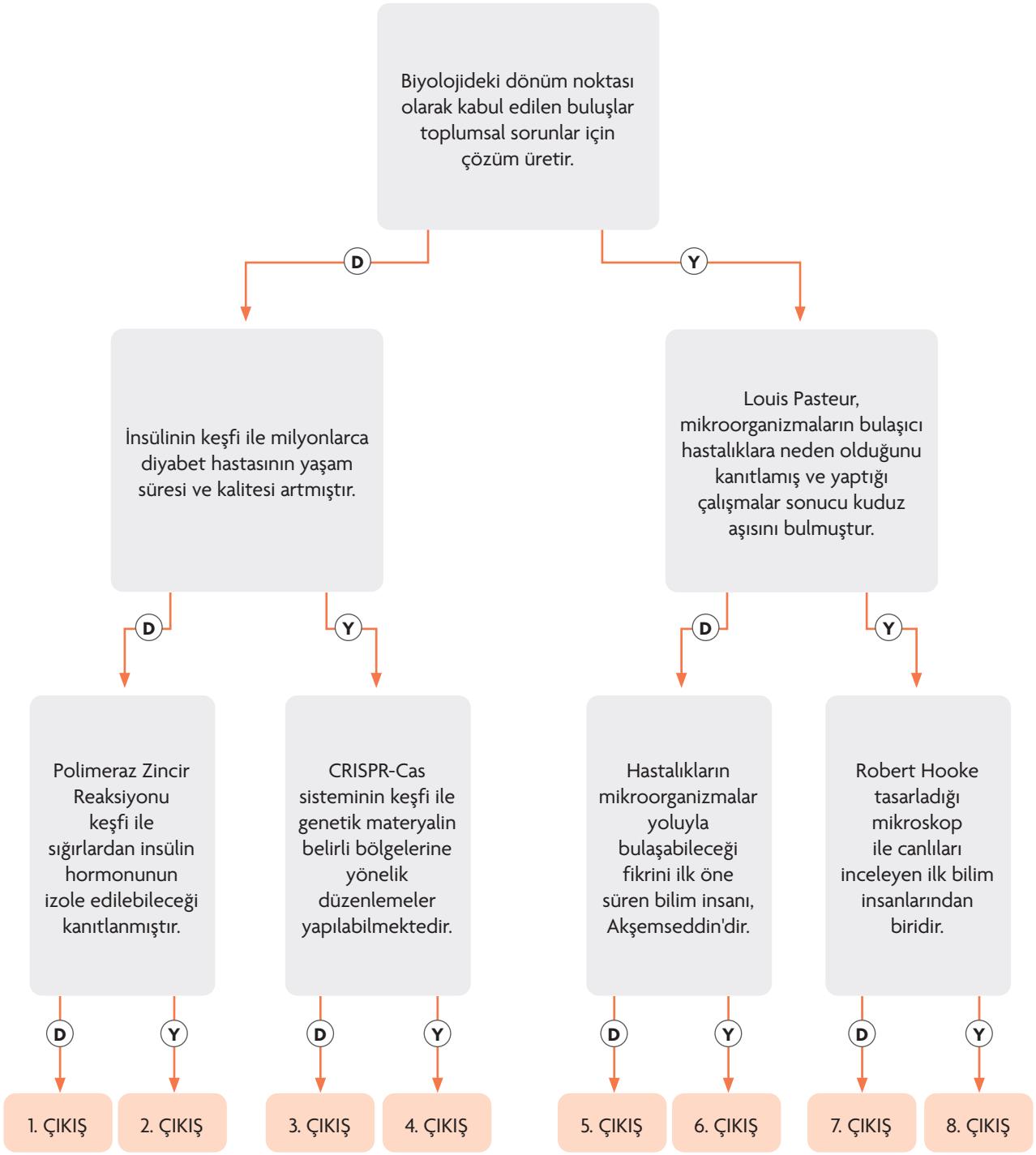
b) İnsülin üretimi gibi keşiflerin gelecekte hangi alanlarda gelişmelere yol açabileceğini düşünüyorsunuz?

.....
.....
.....

c) İnsülin üretimi keşfedilmemiş olsaydı diyabet hastalarının yaşam koşulları hangi yönlerden etkilenirdi?

.....
.....
.....

4. Aşağıda, Doğru (D) / Yanlış (Y) önermeleri içeren tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Her ifadeyi dikkatle okuyunuz. Verilen ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız (D), yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) seçeneğini seçmeniz gerekmektedir. İlk ifadeden başlayarak verdiğiniz her cevap, sizi bir sonraki aşamaya yönlendirecektir. Yanıtlarınıza göre sekiz farklı çıkış noktasından birine ulaşabilirsiniz. Eğer herhangi bir aşamada yanlış bir seçim yaptığınızı fark ederseniz geriye dönüp farklı bir yol izleyebilirsiniz.



GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. CRISPR-Cas sisteminin faydalarından biri, genetik hastalıkların tedavisinde sunduğu olanaklardır. Kalıtsal olarak aktarılan kistik fibrozis, orak hücre anemisi ve Duchenne kas distrofisi gibi hastalıkların hatalı genlerinin düzeltilmesiyle kalıcı olarak tedavi edilmesi mümkün hale gelmektedir. Ayrıca, kanser tedavisinde de önemli gelişmeler sağlanmaktadır. Kanser hücrelerinin genetik yapısı hedef alınarak daha etkili ve kişiselleştirilmiş tedavi yöntemleri geliştirilebilmekte, bağışıklık sisteminin genetik olarak güçlendirilmesiyle vücudun kansere karşı direnci artırılabilmektedir. CRISPR-Cas gen tedavisi ile hatalı genlerin yerine sağlıklı genler eklenerek birçok hastalık kalıcı olarak tedavi edilebilmektedir. Sonuç olarak CRISPR-Cas gibi genetik düzenleme teknolojileri; hastalıkların tedavisinden önlenmesine, erken teşhisinden ilaç geliştirmeye kadar sağlık alanında birçok yeniliğe öncülük etmekte ve insan yaşamını köklü şekilde iyileştirme potansiyeli taşımaktadır.

2.

a) Hastalık yapıcı mikroorganizmaları kullanmadan bağışıklık kazandırmaları sebebiyle daha güvenli olmaları, çok kısa sürede geliştirilebilmeleri sayesinde salgınlara hızlı çözüm sunmaları, kanser ve genetik hastalıklar gibi birçok alanda tedavi potansiyeli taşımaları nedeniyle biyoloji alanında önemli bir keşif olarak görülmektedir.

b) Yeni nesil aşıların üretimi ile milyonlarca insanın COVID-19 gibi tehlikeli hastalıklardan korunması sağlanmıştır. Ayrıca salgın hastalıklarla mücadelede hızlı ve etkili bir yöntem oluşturarak yaşam kaybını azaltmıştır. Bununla birlikte gelecekte kişiye özel tedavilerin geliştirilmesine öncülük ederek sağlık hizmetlerinin gelişmesine katkı da sağlamıştır.

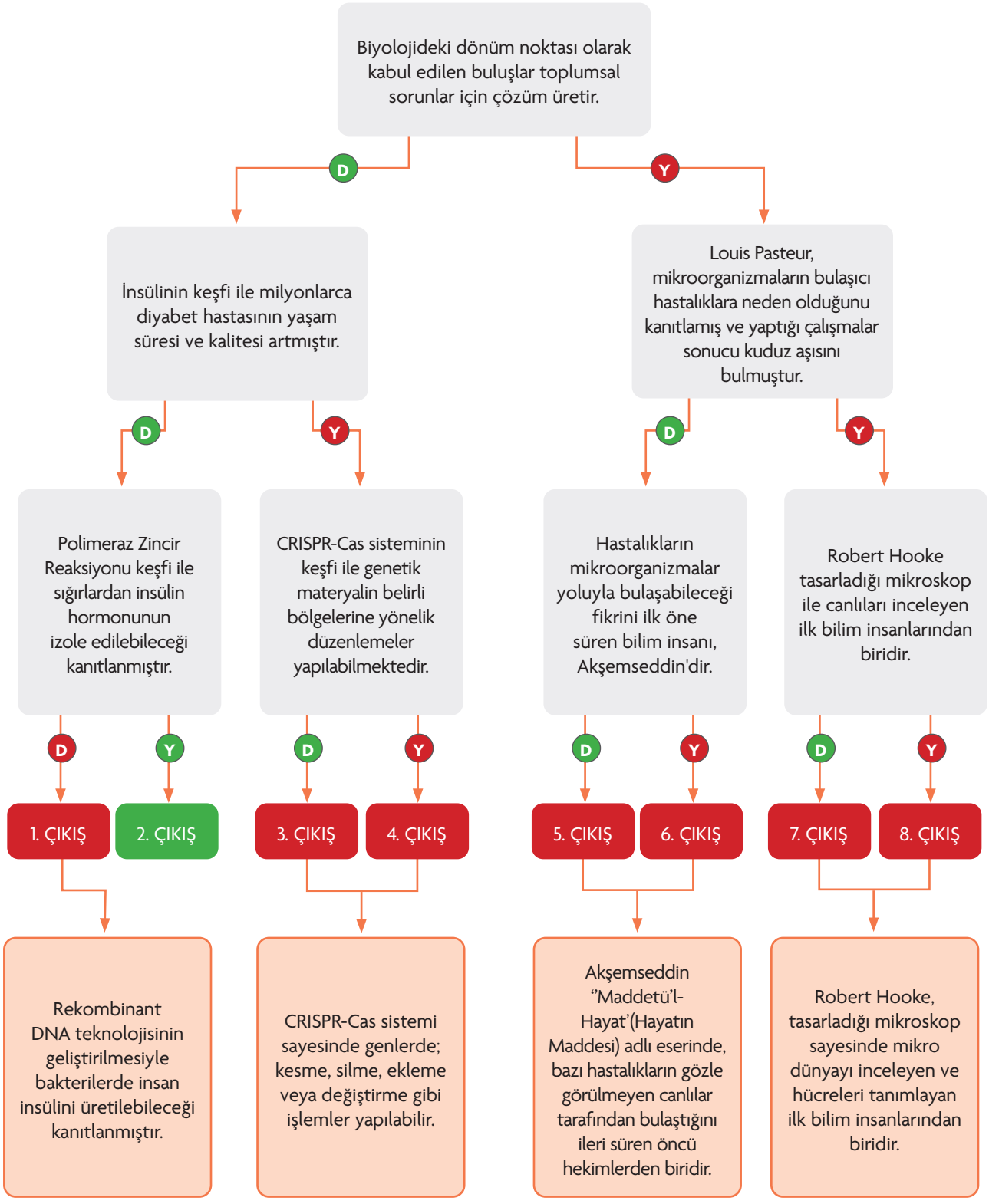
3.

a) Laboratuvarda üretilen insülin, insanların daha sağlıklı bir yaşam sürmesine yardımcı olmaktadır. İnsülin biyoteknolojik yöntemlerle üretimi keşfedilmeden önce hayvanlardan alındığında bazı insanlarda alerji yapabiliyordu. Günümüzde üretilen insülin insan vücuduna daha uygun olduğu için bu sorun ortadan kalktı. Ayrıca günümüzde hayvanlardan insülin, alınmadığı için doğa ve hayvanlar zarar görmemektedir.

b) İnsülin üretimi gibi keşifler gelecekte hastalıkların tedavisinde, ilaç yapımında ve sağlık alanında yeni gelişmelere yol açabilir. Bilim insanları bu tür çalışmalarla başka hastalıklar için de tedavi yöntemleri bulabilir.

c) İnsülin keşfedilmemiş olsaydı şeker hastaları çok zor bir yaşam sürerdi. Kan şekeri dengelenemediği için yorgunluk, halsizlik ve ciddi hastalıklar görülürdü. Birçok kişi kısa sürede hastalanabilir veya yaşamını kaybedebilirdi. Toplum sağlığı olumsuz etkilenirdi.

4. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir. Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.



YANSITICI ÖĞRENME NOTU



1. Etkinlik öncesi ve sonrası düşüncelerinizi karşılaştırarak, biyolojinin insan hayatındaki önemi ve biyolojideki dönüm noktalarının katkılarına bakış açınızda meydana gelen değişimi açıklayınız.

.....
.....
.....
.....



2. Etkinlik sırasında elde ettiğiniz bilgiler veya örnek gelişmeler (aşılar, antibiyotikler, DNA keşfi vb.) düşüncelerinizde nasıl bir değişikliğe yol açtı? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....



3. Biyolojideki dönüm noktalarının (ör. mikroskop, antibiyotik, DNA yapısının keşfi, gen düzenleme teknolojileri) insan sağlığı ve yaşam kalitesine sağladığı katkılar nelerdir? Bu gelişmelerin yokluğunda ortaya çıkabilecek sonuçları yazınız.

.....
.....
.....
.....



4. Biyoloji bilgisi günlük yaşamınıza nasıl katkı sağlar? Sizin için en önemli olandan başlayarak nedenleriyle birlikte açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

ÖĞRENDİKLERİM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.

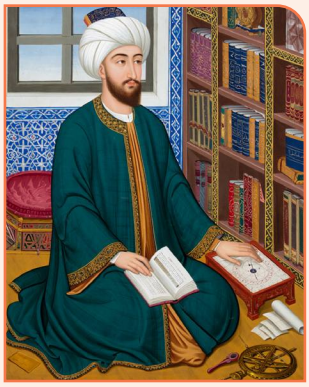
Hastalıklara Sebep Olan Mikroorganizmaların Keşfi – Akşemseddin

Akşemseddin Kimdir?

Akşemseddin (1389–1459), Osmanlı döneminde yaşamış bir hekim, âlim ve düşünürdür. Hastalıkların gözle görülemeyen canlılar (mikroorganizmalar) aracılığıyla bulaşabileceğini öne süren ilk tabiplerden biri olarak tarihe geçmiştir. Henüz mikroskop icat edilmemiş olmasına rağmen gözle görülemeyen canlıların hastalıklara sebep olabileceğini ileri sürmesi, modern mikrobiyoloji ve enfeksiyon biliminin öncüsü olarak kabul edilmesini sağlamıştır.

Mikroorganizmalar ve Hastalıklar

Akşemseddin'in görüşleri; günümüzde bildiğimiz bakteri, virüs ve mantarların hastalıklara neden olabileceği gerçeği ile örtüşür. Akşemseddin; bulaşıcı hastalıkların kaynağını anlamaya çalışmış, korunma yolları hakkında fikirler geliştirmiş ve modern tıpta hijyen önlemlerinin temelini dolaylı olarak öngörmüştür.



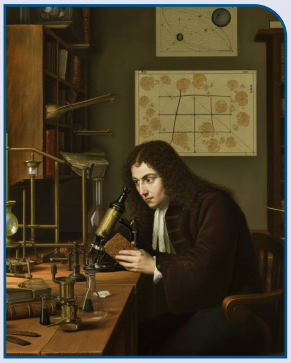
> Akşemseddin, Osmanlı tıbbının öncü isimlerinden biridir.
>
> 17. yüzyılda Antony Van Leeuwenhoek'un mikroskop ile yaptığı gözlemler, Akşemseddin'in hastalıkların mikroskobik canlılar yoluyla yayıldığına dair fikirlerini doğrulamıştır.
>
> Akşemseddin'in bu düşünceleri, modern enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyoloji anlayışının temel taşlarından biridir.

Akşemseddin'in Katkısının Önemi

Hastalıkların sadece gözle görülen nedenlerden kaynaklanmadığını göstermiş ve mikrobiyolojinin gelişmesine öncülük etmiştir. Ayrıca hijyen ve bulaşıcı hastalıkların önlenmesi gibi modern tıp uygulamalarına ışık tutmuştur.



Mikroskobun Keşfi – Robert Hooke



> Robert Hooke, hücreyi tanımlayan ilk bilim insanıdır.
>
> Hücre kavramı, canlıların temel yapı birimi olarak günümüzde de geçerlidir.

Robert Hooke Kimdir?

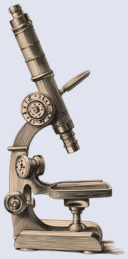
Robert Hooke (1635–1703), ilkel bir mikroskop tasarlayarak gözle görülemeyen canlıları incelemiştir. Bu çalışmaları sayesinde canlıların mikroskobik düzeyde var olabileceğini ispatlayan bilim insanlarından biri olmuştur.

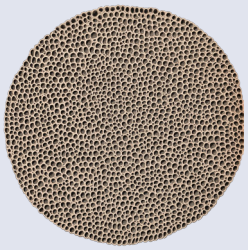
Hücre Tanımı ve Önemi

Hooke; mikroskopla yaptığı mantar incelemelerinde, odacıklar gibi küçük yapılar gözlemlemiştir. Bu yapıları "hücre" olarak adlandırmış ve hücre kavramını bilim dünyasına kazandırmıştır. Hooke'un çalışmaları, biyoloji biliminin temel taşlarından biri olmuş ve sonraki yüzyıllarda hücre teorisinin geliştirilmesine öncülük etmiştir.

Hücre Keşfi ve Hooke'un Bilime Katkıları

Canlıların yalnızca gözle görülen kısımlardan ibaret olmadığını gösteren Hooke, mikroskop kullanımını bilimsel araştırmalarda yaygınlaştırmış ve çalışmalarıyla mikroskobik canlıların keşfine temel oluşturmuştur.





Modern Tıbbın Temellerinin Oluşması – İbn-i Sina

İbn-i Sina Kimdir?

İbn-i Sina (980–1037), Orta Çağ'da yaşamış; tıp, felsefe, matematik, fizik ve kimya gibi alanlarda önemli çalışmalar yapmış bir bilim insanı ve hekimdir. Batı'da "Avicenna" adıyla tanınan İbn-i Sina hem İslam dünyasında hem de Avrupa'da tıbbın gelişmesine öncülük etmiştir.

El-Kanun fi't-Tıbb (Tıbbın Kanunu)

İbn-i Sina'nın en ünlü eseri olan El-Kanun fi't-Tıbb, beş ciltten oluşan kapsamlı bir tıp kitabıdır. Bu eser, insan vücudunun yapısını, hastalıkların nedenlerini, belirtilerini ve tedavi yollarını sistemli bir biçimde açıklamaktadır. Ayrıca ilaçların hazırlanışı (farmakoloji), sağlığın korunması (hijyen) ve dengeli yaşam konularına da yer verir.



> El-Kanun fi't-Tıbb, 12. yüzyılda Latinceye çevrilmiş ve Avrupa üniversitelerinde yüzyıllar boyunca ders kitabı olarak okutulmuştur.

İbn-i Sina'nın Bilimsel Yaklaşımı

İbn-i Sina, hastalıkların nedenini doğal sebeplerde aramış; gözleme, deneye ve mantıklı düşünmeye dayalı bir yöntem kullanarak modern tıbbın temellerini atmıştır. Ayrıca, ruh sağlığı ile beden sağlığı arasındaki ilişkiye dikkat çekmiştir.

İbn-i Sina'nın Tıp İlkeleri

"Önce hastalığı doğru teşhis et, sonra tedavi et." anlayışıyla modern tıbbın temel ilkelerinden birini ortaya koymuştur.

Yeni Nesil Aşıların Geliştirilmesi

Yeni Nesil Aşı Nedir?

Geleneksel aşılara göre çok daha hızlı, güvenli ve etkili olan yeni nesil aşı teknolojileri; tıpta büyük bir ilerleme sağlamıştır. Bu teknolojilerin en bilinen örneği mRNA (haberci RNA) aşılarıdır. mRNA aşılarında hastalık yapan virüsün tamamı değil, yalnızca genetik bilgisinin küçük bir bölümü kullanılır. Bu mRNA vücuda verildiğinde hücreler, virüsün zararsız bir parçasını üretir. Vücut bu parçayı tanıyarak bağışıklık geliştirir. Böylece gerçek virüsle karşılaştığında hastalık oluşmadan korunma sağlanır.

COVID-19 Pandemisi ve mRNA Aşıları

Yeni nesil aşı teknolojileri, özellikle COVID-19 pandemisi sırasında büyük önem kazanmıştır. Geliştirilen çeşitli mRNA aşıları, çok kısa sürede üretilmiş ve dünya genelinde milyonlarca insanın hastalıktan korunmasını sağlamıştır. Bu aşılar, geleneksel yöntemlerle yıllar sürebilecek bir geliştirme sürecini aylara düşürmüştür.

Geleceğin Tedavi Yöntemleri

mRNA teknolojisi yalnızca virüslere karşı değil; kanser, genetik hastalıklar ve bağışıklık sistemi bozuklukları gibi birçok hastalığın tedavisinde de kullanılabilecek potansiyele sahiptir. Bilim insanları, gelecekte kişiye özel aşı ve tedavi yöntemleri geliştirmeyi hedeflemektedir.



> Yeni nesil aşılar, hastalık yapıcı mikroorganizmaları kullanmadan bağışıklık kazandırdığı için daha güvenli ve uyarlanabilir aşı türleridir.

İnsülinin Keşfi – Frederick Banting ve Charles Best

Diyabet ve İnsülin Nedir?

Diyabet (şeker hastalığı), kandaki glikoz (şeker) miktarının normalden fazla olmasıyla ortaya çıkan bir hastalıktır. Bu durum, vücudun insülin adlı hormonu yeterince üretememesi veya kullanamaması sonucu oluşur. İnsülin, pankreas tarafından salgılanan ve kandaki şekerin hücreler tarafından kullanılmasını sağlayan bir hormondur. İnsülin olmadan vücut, enerjiyi doğru şekilde üretemez.

Keşfin Hikayesi

1921 yılında Frederick Banting ve Charles Best, Toronto Üniversitesi'nde yaptıkları araştırmalarla tıp tarihine geçtiler. Sığır pankreasından elde ettikleri maddeyi diyabetli köpeklere enjekte ettiklerinde, hayvanların kan şekeri düzeylerinin normale döndüğünü gözlemlediler. Bu madde, daha sonra "insülin" olarak adlandırıldı. Banting ve Best'in bu buluşu, kısa sürede insanlar üzerinde uygulanmaya başlandı ve diyabet hastalarının yaşamını tamamen değiştirdi.

Tıp Tarihinde Bir Dönüm Noktası

İnsülinin keşfi, ölümcül bir hastalığın kontrol altına alınmasını sağlayan ilk büyük adım olmuştur. Keşiften önce diyabet hastaları genellikle çok kısa bir süre yaşayabiliyordu. İnsülin tedavisinin uygulanmaya başlamasıyla bu hastalar normal ve uzun bir yaşam sürdürebilmeye başladı. Bu büyük başarı sayesinde Frederick Banting, 1923 yılında Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü kazandı.



> İnsülin, insan vücudunda şeker dengesini sağlayan hayati bir hormondur. Banting ve Best'in çalışmaları, diyabet tedavisinin temelini oluşturmuştur. Günümüzde insülin, laboratuvarlarda biyoteknolojik yöntemlerle üretilmektedir.

Günümüzde İnsülin Kullanımı

Bugün diyabet hastaları, farklı türde insülin iğneleri veya pompa sistemleri ile tedavi olmaktadır. Ayrıca, bilim insanları yapay pankreas ve insülin hapı gibi yeni teknolojiler üzerinde de çalışmaktadır.

Antibiyotiğin Keşfi – Alexander Fleming

Bakteri ve Enfeksiyon Hastalıkları

Bakteriler, gözle görülemeyen mikroorganizmalardır ve bazıları insanlarda hastalıklara yol açar. Geçmişte bakterilerin neden olduğu hastalıklar insanlar için ölümcül olabiliyordu çünkü etkili bir tedavi yöntemi bulunmuyordu. Günümüzde ise bakterilerin çoğalmasını durduran veya onları öldüren antibiyotikler sayesinde pek çok hastalık tedavi edilebilmektedir.

Keşfin Hikayesi

1928 yılında Alexander Fleming, laboratuvarında çalışırken tesadüfen bir olaya rastladı. Petri kabındaki bazı bakteriler, *Penicillium notatum* adlı bir küf mantarının etrafında büyüyemiyordu. Fleming, bu mantarın salgıladığı maddeyi izole ederek penisilin adını verdi. Bu madde, bakterilere karşı çok etkiliydi ve antibiyotik çağını başlattı.

Modern Tıp Açısından Önemi

Penisilin, daha önce ölümcül olan birçok hastalığın (zatürre, kan zehirlenmesi, yara enfeksiyonları) tedavisini mümkün kıldı. Fleming'in keşfi, enfeksiyon hastalıklarıyla mücadelede modern tıbbın en önemli dönüm noktalarından biri olarak kabul edildi.



> Alexander Fleming, 1945 yılında Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü kazandı. Penisilin, ilk antibiyotik olarak bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde önemli bir dönüm noktası oldu.

Günümüzde Antibiyotikler

Bugün pek çok farklı antibiyotik türü bulunmaktadır ve bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilim insanları, yeni antibiyotikler ve dirençli bakterilere karşı yöntemler geliştirmek için araştırmalar yapmaktadır.

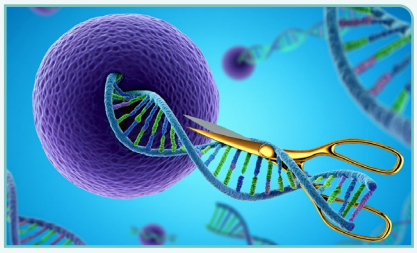
CRISPR-Cas Sisteminin Keşfi – Emmanuelle Charpentier ve Jennifer Doudna

CRISPR Nedir?

CRISPR-Cas, bakterilerde doğal olarak bulunan ve DNA'yı kesip düzenleyen bir savunma sistemidir. Emmanuelle Charpentier ve Jennifer Doudna, bu sistemi laboratuvar ortamında insan kontrollü bir gen düzenleme teknolojisine dönüştürdüler. CRISPR sayesinde bilim insanları, DNA üzerinde çok hassas ve kontrollü değişiklikler yapabilmektedir. Böylece genetik hastalıkların tedavisi, bitki ve hayvanların genetik açıdan iyileştirilmesi mümkün hâle gelmiştir.

Keşfin Önemi

CRISPR-Cas sistemi, biyoteknoloji ve modern tıp alanında devrim niteliğinde bir gelişme olarak kabul edilir. Bu teknoloji sayesinde genetik hastalıklar düzeltilmeye çalışırken tarımda daha dayanıklı ve verimli bitkiler ile hayvanlarda hastalık direnci artırılan türler geliştirilmektedir.



> CRISPR-Cas sistemi, insan müdahalesiyle DNA üzerinde kesme ve değiştirme işlemi yapabilen bir teknolojidir.
>
> Emmanuelle Charpentier ve Jennifer Doudna, 2020 yılında Nobel Kimya Ödülü kazanmıştır.
>
> CRISPR, gelecekte genetik hastalıkların tedavisinde ve biyoteknoloji ürünlerinin geliştirilmesinde önemli bir araç olmaya devam edecektir.

Günümüzde CRISPR Kullanımı

CRISPR; kanser, kalıtsal hastalıklar, bağışıklık sistemi bozuklukları gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca tarım ve hayvancılıkta verim ve direnç artırıcı genetik iyileştirmeler için de kullanılmaktadır.

DNA Onarım Mekanizmasının Anlaşılması – Aziz Sancar

DNA ve Hasarları

DNA, hücrelerin genetik bilgisini taşıyan ve hayatın temelini oluşturan bir moleküldür. Hücreler, çevresel etkenler (UV ışınları, radyasyon, kimyasallar) veya normal metabolik süreçler sırasında DNA hasarı yaşayabilir. DNA'daki bu hasarlar mutasyonlara ve hücre işlevlerinin bozulmasına yol açabilir.

Aziz Sancar'ın Çalışmaları

Türk bilim insanı Aziz Sancar, DNA onarımı mekanizmalarını anlamak için detaylı araştırmalar yapmıştır. DNA hasarının nasıl tanındığını ve onarıldığını, ayrıca hücrenin sağlığının nasıl korunduğunu ortaya koyarak bilim dünyasına kazandırmıştır. Sancar'ın bu çalışmaları, kanser ve genetik hastalıkların anlaşılması ve tedavisinde temel bilgiler sunar. Özellikle UV ışınlarının DNA'ya verdiği zararların nasıl onarıldığını göstermesi, cilt kanseri ve diğer DNA hasarı kaynaklı hastalıkların araştırılmasına katkı sağlamıştır.



Aziz Sancar, 2015 yılında Nobel Kimya Ödülü kazanmıştır.

DNA onarım mekanizmalarının anlaşılması, moleküler biyoloji ve tıp araştırmalarında çığır açmıştır.

DNA onarımı, hücrelerin sağlıklı kalmasını ve mutasyonların önlenmesini sağlar.

Günümüzde DNA Onarım Araştırmaları

Kanser tedavisinde DNA hasarına duyarlı ilaçlar geliştirilmesi, genetik hastalıkların moleküler düzeyde anlaşılması ve hücresel yaşlanma ve onarım mekanizmalarının incelenmesi Aziz Sancar'ın bulgularına dayanarak ilerlemektedir.

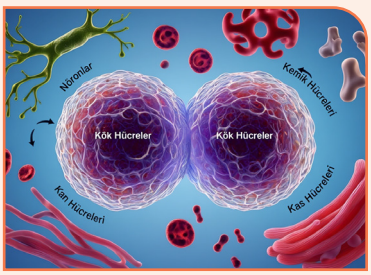
Kök Hücre Araştırmaları

Kök Hücre Nedir?

Kök hücreler, vücuttaki diğer hücre tiplerine dönüşebilme yeteneğine sahip özel hücrelerdir. Bu hücreler, kendilerini çoğaltabilir ve farklı hücre türlerine dönüşerek dokuları yenileyebilir.

Araştırmaların Tarihçesi

1960'lardan itibaren bilim insanları, kök hücrelerin farklılaşabilirliğini ve doku onarımındaki rollerini keşfetmeye başladılar. Bu çalışmalar, tıp dünyasında organ nakli araştırmaları için yeni kapılar açtı. Bilim insanları; kök hücreleri kullanarak hasarlı dokuları ve organları onarmayı, kan, kemik iliği ve sinir sistemi gibi farklı hücre tiplerini yeniden üretmeyi ve gelecekte organ nakli ve kişiye özel tedaviler geliştirmeyi hedeflemektedir.



Kök hücreler, embriyonik ve yetişkin kök hücreler olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır.

Rejeneratif tıp, hasarlı veya hastalıklı dokuları yenileyebilen tedaviler geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Kök hücre araştırmaları; gelecekte kalp hastalıkları, diyabet, Parkinson ve diğer ciddi hastalıkların tedavisinde umut vadetmektedir.

Günümüzde Kök Hücre Kullanımı

Kemik iliği nakillerinde kullanılan kök hücreler, laboratuvar ortamında dokuların onarımı için üretilmekte olup kök hücrelerin gelecekte organ üretimi ve kişiye özel tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir.

Kalıtımın Temelleri – Gregor Mendel

Gregor Mendel Kimdir?

Gregor Mendel (1822–1884), bezelye bitkileri üzerinde yaptığı deneyler sayesinde kalıtımın temel yasalarını keşfetmiştir.

Mendel'in Deneyleri ve Bulguları

Mendel, bezelye bitkilerinin farklı özelliklerini (çiçek rengi, tohum şekli, boy uzunluğu) incelemiştir. Yaptığı çaprazlamalar sonucunda bazı özelliklerin baskın, bazılarının ise çekinik olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca genetik bilgilerin de nesilden nesile belirli oranlarda geçtiğini keşfetmiştir. Bu gözlemler günümüzde Mendel'in Kalıtım İlkeleri olarak bilinmektedir. Bu yasalar, bugün modern genetik biliminin temelini oluşturmaktadır.



Mendel'in çalışmaları, o dönemde çoğu bilim insanı tarafından anlaşılmamış ancak 20. yüzyılda genetik biliminin temeli olarak kabul edilmiştir.
Mendel, deneylerinde istatistiksel yöntemler kullanarak genetik olayları sayısal olarak incelemiştir.
Günümüzde Mendel'in ilkeleri, modern genetik araştırmalarda kullanılmaktadır.

Mendel'in Çalışmalarının Önemi

Mendel'in çalışmaları; modern biyoteknoloji, genetik mühendislik ve tarım araştırmalarına temel oluşturmuş ve insan ile hayvan hastalıklarının genetik nedenlerini anlamada rehberlik etmiştir.

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) – Kary Mullis

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Nedir?

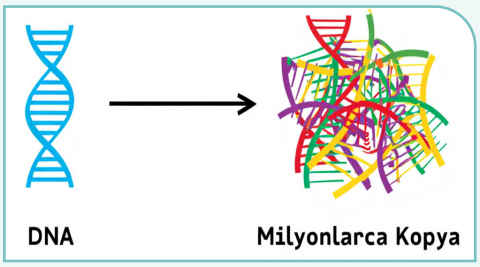
Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR), belirli bir DNA dizisini milyonlarca kez çoğaltmak için kullanılan bir laboratuvar tekniğidir. Bu teknik, çok az miktarda DNA örneğinin bile laboratuvar ortamında çoğaltılmasını sağlar ve moleküler analizlerin yapılabilmesini mümkün kılar. PCR, 1985 yılında bilim insanı Kary Mullis tarafından keşfedilmiştir ve moleküler biyoloji ve genetik araştırmalarında devrim niteliğinde bir gelişme olarak kabul edilir.

PCR Tekniğinin Kullanım Alanları

PCR sayesinde bilim insanları, DNA ve RNA örneklerini hızlı ve hassas bir şekilde inceleyebilir. PCR tekniği; bakteriyel ve virüs kaynaklı enfeksiyonların tespitinde, genetik hastalıkların tanısında ve kanser hastalıklarının teşhisinde kullanılmaktadır.



Kary Mullis, PCR tekniği ile 1993 yılında Nobel Kimya Ödülü kazanmıştır.
PCR; adli tıp, genetik araştırmalar ve biyoteknoloji gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.
Çok küçük DNA örnekleri bile PCR ile çoğaltılabildiği için nadir örneklerin analizi mümkündür.



Daha fazlası için karekodu okutunuz.



BİLİM, BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ

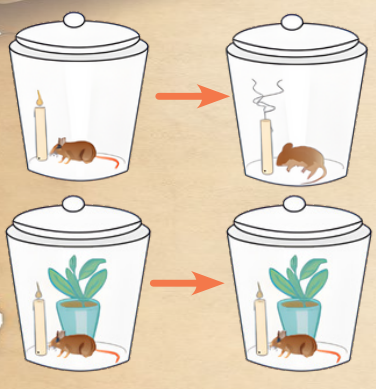
BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir. Bu çalışma kartında bilim, bilimin doğası ve bilimsel araştırma süreçlerini öğreneceksiniz. Bu sayede bilimin özelliklerini, bilimin doğasını ve bilimsel çalışma yaparken nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini öğrenmeni hedefliyoruz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki metni dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.



Bilim tarihinde fotosentezle ilgili önemli çalışmalar yapılmıştır.

Bunlardan biri Kimyager Joseph Priestley'in (Cosıf Pristli), 1771'de hava ile ilgili yaptığı deneylerdir. Priestley, bitki ve hayvan yaşamı arasındaki yakın ilişkinin keşfini sağlayan bir dizi deney gerçekleştirerek bitkilerin havaya oksijen verdiğini gözlemleyen ilk kişi olmuştur. Deneylerinde hava almayacak şekilde kapatılmış cam bir kavanoza yanmakta olan bir mum ve canlı bir fareyi birlikte koymuş; bir süre sonra mumun söndüğünü, farenin öldüğünü gözlemlemiştir. Priestley, mum ve fare ile birlikte hava almayacak şekilde kapatılmış cam bir kavanozun içine canlı bir bitki koyduğunda ise farenin hayatta kaldığını ve mumun yanmaya devam ettiğini gözlemlemiştir. Bu deneyin sonucunda Priestley, kirlenen havanın bitkiler tarafından temizlendiğini ifade etmiştir.

Daha sonra 1779 yılında Jan Ingenhousz, (Yan İngenhous) bir dizi deney sonucunda su bitkilerindeki yeşil kısımların ışık olduğunda hava baloncukları çıkardığını ancak ışık olmadığında bu olayın gerçekleşmediğini gözlemlemiştir.



Ayrıca bu baloncuklardaki gazın oksijen olduğunu ve bitkilerin karanlıkta karbondioksit çıkardığını tespit etmiştir. Deneylerinin sonucunda fotosentez için güneş ışığının gerektiğini ve bitkilerin yalnızca yeşil kısımlarının fotosentez yapabildiğini ortaya koymuştur.

Metinden de yararlanarak aşağıda verilen soruları EVET/HAYIR şeklinde cevaplayınız.

1. Bilimsel araştırmaların, çevremizdeki olayları merak etmek ve sorular sormakla başladığını biliyorum. (EVET/HAYIR)
2. Bilim insanlarının doğal olayları araştırırken sıklıkla deney ve gözlem yöntemlerini kullandığını biliyorum. (EVET/HAYIR)
3. Bilimsel araştırmalardan elde edilen sonuçların tüm dünya ile paylaşılması gerektiğini biliyorum. (EVET/HAYIR)
4. Farklı bilim insanlarının aynı problemin çözümünde farklı yöntemleri kullanabileceğini biliyorum. (EVET/HAYIR)

Geri Bildirim: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1	Bilim insanları; dünyayı ve olayları anlamak için öncelikle merak eder, gözlemler yapar ve bu gözlemlerden yola çıkarak sorular sorar. Bu sorular, bilimsel araştırmanın ilk adımıdır.
2	Bilim, somut kanıtlara dayanır. Bu kanıtlar genellikle dikkatli gözlemler yaparak veya tasarlanmış deneyler uygulayarak elde edilir.
3	Bilim insanları, bir keşif yaptıklarında bunu makalelerle, sunumlarla veya kitaplarla diğer bilim insanlarına ve tüm dünyaya duyururlar. Bu sayede, başkaları da o bilgiyi kullanarak yeni araştırmalar yapabilir. Bu paylaşım, bilimin ilerlemesi için çok önemlidir ve bilimsel bilginin herkese açık olduğunun göstergesidir.
4	Bilim insanları, aynı problemin çözümünde farklı yöntemler kullanabilir. Bu bilimin doğasında yer alan çeşitlilik ve özgünlüğün bir yansımasıdır. Bilimsel yaklaşımların farklılığı, veri ve kaynaklara erişim, özgünlük ve problem çözme tarzı bu durumun nedenleri arasında gösterilebilir. Bu nedenle bilimde bilimsel araştırmalarda tek bir yol izlenmez. Farklı bilim insanlarının aynı probleme farklı yöntemlerle yaklaşması, bilimin çok yönlülüğünü ve ilerleme potansiyelini artırır. Bu çeşitlilik, daha kapsamlı ve derinlemesine çözümler üretilmesini sağlar.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından tabloda verilen soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.

Bilim, hayatımızdaki basit iki soruyla başlar: "neden" ve "nasıl". Tıpkı bir çiçeğin güneşe doğru yönelmesi gibi içimizdeki merak duygusu bizi keşfetmeye iter. Bu merak, tarih boyunca en büyük bilimsel gelişmelerin temelini oluşturmuştur. Bilim insanları da bu soruların peşinden giderek gözlemler yapmış, deneyler tasarlamış ve cevaplara ulaşmaya çalışmıştır.

Ancak bilimsel bilgi, keşfedildiği anda değişmez bir gerçek hâline gelmez. Bilim, sürekli gelişen ve dönüşen bir süreçtir. Zaman zaman bir bilim insanı hata yapabilir ya da yeni bir buluş, eski bilgileri tamamen geçersiz kılabilir. Bu nedenle bilim; durağan değil, dinamik bir yapıya sahiptir.

Fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim dallarında izlenen bilimsel süreç, ortak adımlardan oluşabilir. Örneğin fizikte bir cismin hareketi, kimyada bir reaksiyonun gerçekleşme biçimi ya da biyolojide bir organizmanın davranışları bu sürecin adımlarıyla açıklanabilir. Bu da bilimsel yöntem basamaklarının farklı disiplinlerde ortak olarak kullanılabildiğini bize gösterir.

Bu bölümde, işte tam da bu bilimsel süreci yakından inceleyeceğiz. Bilimin yalnızca kurallar bütünü olmadığını, aynı zamanda bir keşif yolculuğu olduğunu göreceksiniz. Bu yolculukta merak, deneme, yanılma ve sürekli öğrenme yer alır. Aslında bilimsel düşünme becerisi, hepimizin içinde var olan bir yetenektir. Şimdi, bu yeteneğin nasıl çalıştığını birlikte keşfetmeye hazır mısınız?

Aşağıdaki tabloda bilimsel bilginin doğası ile ilgili bazı önermeler verilmiştir. Geçmiş öğrenim yaşantılarındaki bilgilerini anımsayarak bilimsel bilginin doğası ile ilgili ifadelerin DOĞRU ya da YANLIŞ olduğunu belirten kutulara tik işareti koyunuz.

BİLİMİN DOĞASI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER	DOĞRU	YANLIŞ
Bilim kanıta dayalıdır.		
Bilimsel bilgi güvenilirdir.		
Bilimsel bilgi değişmez.		
Bilimsel bilgi özgündür.		

GERİ BİLDİRİM:

BİLİMİN DOĞASI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER	DOĞRU	YANLIŞ
Bilim kanıta dayalıdır.	✓	
Bilimsel bilgi güvenilirdir.	✓	
Bilimsel bilgi değişmez.		✓
Bilimsel bilgi özgündür.	✓	

Bilimsel bilgiler kesin, mutlak ve değişmez değildir. Zaman içinde yeni bulgular ve gelişmeler ışığında değişebilir.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Deney, problem ya da etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız. Çalışmanızı güvenli ve düzenli bir şekilde yapınız.

Bilimsel Yöntem Basamakları

Bilimsel bilgiyi elde etme sürecinin daha net anlaşılabilmesi için gözlem yapma, problemi belirleme, veri toplama, hipotez oluşturma, deney tasarlama, analiz etme, sonuç çıkarma gibi adımların açıklaması aşağıda verilmiştir.



I. Gözlem Yapma

Biyolojide gözlem; canlıların yapılarını, davranışlarını ve çevreleriyle olan ilişkilerini incelemenin ilk adımıdır. Duyu organlarıyla veya mikroskop, büyüteç, termometre gibi araçlarla yapılan düzenli gözlemler, yaşam süreçlerinin anlaşılmasına yardımcı olur. Canlılar üzerindeki değişimlerin dikkatle izlenmesi; hipotez kurmayı, deney tasarlamayı ve elde edilen sonuçları değerlendirmeyi kolaylaştırır.

Bir göl kenarında yürüdüğünüzü ve suyun yüzeyinde duran bir kurbağa gördüğünüzü düşününüz. Kurbağanın sırtındaki kahverengi ve yeşil desenlerin su kenarındaki yosun ve taşlarla neredeyse aynı göründüğünü fark ettiğinizde, bu desenlerin kurbağayı çevresiyle uyumlu hâle getirerek fark edilmesini zorlaştırdığını düşünebilirsiniz.



II. Problemi veya Durumu Belirleme

Yapılan gözlemler ve toplanan veriler doğrultusunda, açıklığa kavuşturulmak istenen durumun net bir biçimde ifade edilmesi problem belirleme sürecini oluşturur. Bu aşamada gözlenen olayın neden ve nasıl gerçekleştiği üzerinde durulur. Bu nedenle karşılaşılan durumla ilgili "neden" ve "nasıl" sorularının sorulması önemlidir.

Gözlemler çoğu zaman yeni soruların oluşmasını sağlar. Örneğin göl kenarında yaptığınız gözlem sonucunda kendinize "Kurbağanın sırtındaki desenler neden çevredeki yosun ve taşlarla bu kadar benzer görünüyor?" şeklinde bir soru sorabilirsiniz.



III. Veri Toplama

Verilerin toplanma süreci, yapılacak araştırmanın doğruluğu ve güvenilirliği açısından büyük önem taşır. Bu nedenle veri toplama aşamasının dikkatle planlanması, uygun yöntemlerin seçilmesi ve sürecin düzenli biçimde yürütülmesi gerekmektedir. Bir probleme getirilen çözümün bilimsel değer taşıması, yeterli ve çeşitli verilere dayanmasına bağlıdır.

Yukarıda verilen kurbağa gözlemine dayalı olarak oluşturulan sorular hakkında öncelikle mevcut bilgilerin belirlenmesi gerekir. Kurbağaların sırt desenleri üzerine daha önce yapılmış araştırmalar var mıdır? Bu araştırmalarda hangi sonuçlara ulaşılmıştır? Kurbağanın çevresine benzeyen renk ve desenleri, ona kamuflaj açısından yaşamsal bir avantaj sağlamakta mıdır? Bu tür soruların yanıtlarına ulaşabilmek için uygun veri toplama araçları kullanılarak gerekli bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir.

IV. Hipotez Oluşturma

Bilimsel süreçte bir sonraki aşama, yapılan gözlemlere dayanarak bir hipotez geliştirmektir. Hipotez; belirli bir olayın nedenini, sonucunu veya olası bağlantılarını açıklamak amacıyla öne sürülen önermedir. Bilimsel bir hipotezin deneyler veya yeni gözlemler kullanılarak test edilebilir ve doğruluğunun ya da yanlışlığının ortaya konulabilir nitelikte olması gerekir.

Örnek biyolojik durumda kurbağaların bazı avcılardan kaçınmak için çevrelerine uyum sağlayan renk ve desenlere sahip oldukları hakkında bilgiler edindiğinizi düşününüz. Bu bilgiden hareketle oluşturacağınız "Kurbağanın sırtındaki desenler, onu avcıların fark etmesini zorlaştırır." ifadesi sizin hipoteziniz olacaktır.

V. Hipoteze Dayalı Tahminler

Hipotez doğrulanmadan, hipotezden mantıksal yolla çıkarılan sonuçlara tahmin denir. Tahminler, araştırmaların daha verimli ilerlemesini sağlar ve bilimsel sürecin zaman kaybını önleyerek düzenli ilerlemesine yardımcı olur. Bu aşama, bilimsel bilginin gelişmesine ve doğrulanabilir sonuçların elde edilmesine katkıda bulunur.

Kurbağanın sırtındaki desenlerin, kurbağanın avcılardan korunmasına yardımcı olduğu hipotezinden yola çıkarak şu tahmin yapılabilir: Eğer bir kurbağanın sırtında çevreyle uyumlu desenler varsa avcılar ve ona fark edemez ve saldırmaktan kaçınır.

VI. Deney Tasarlama

Hipoteze dayalı tahminleri test etmek için genellikle kontrollü bir deney tasarlanır veya bilimsel kaynaklardan kanıtlar toplanır. Deney ve kaynak araştırması sırasında veriler kaydedilir ve analiz edilmek üzere saklanır. Kontrollü deneylerde araştırmacı tarafından değiştirilen ve etkisi incelenen değişkene bağımsız değişken, bağımsız değişkene bağlı olarak değişen diğer değişkene ise bağımlı değişken denir.

Kurbağaların sırt desenlerinin onları avcılardan koruduğu hipotezini test etmek için kontrollü bir deney tasarlayabilirsiniz. Örneğin, eşit sayıda desenli ve desensiz kurbağaları avcıların bulunduğu bir alana yerleştirdikten sonra belirli bir süre bekleyip hangi kurbağanın daha fazla saldırıya uğradığını gözlemleyebilirsiniz. Bu durumda kurbağaların sırt desenine sahip olup olmama durumu bağımsız değişken, kurbağaların saldırıya uğrama sayısı ise bağımlı değişkendir.

VII. Analiz ve Sonuç Çıkarma

Bilimsel çalışma sürecinde elde edilen verilerin yorumlanmasına çıkarım denir. Toplanan bulgular, kurulan hipotezle karşılaştırılır ve veriler hipotezle çelişiyorsa hipotez gözden geçirilir, gerekirse değiştirilir. Hipotezi desteklemek için veriler yetersizse yeni gözlemler veya deneyler yapılarak ek veriler elde edilir. Hipotezi destekleyen veriler varsa sonuçlar raporlanır ve bilim çevreleriyle paylaşılır.

Kurbağa gözlemi örneğinde, yapılan deney veya gözlemler sonucunda desenli kurbağaların avcılar tarafından daha az yakalandığı tespit edilirse "Kurbağanın sırtındaki desenler, avcıların fark etmesini zorlaştırır." hipotezini destekleyen bilimsel kanıtlar elde edilmiş olur. Eğer veriler yetersizse farklı yöntemlerle veya ek gözlemlerle yeni veriler toplanabilir. Bu süreç sonunda, kurbağaların sırt desenlerinin onları avcılardan koruduğu ve hayatta kalmalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşabilirsiniz.

Bilimsel yöntem basamakları ve bilimin doğasıyla ilgili aşağıda verilen kavramları ve tanımları inceleyiniz.

Bilimin doğası; bilimsel araştırmaların nasıl yapıldığını, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini ve değerlendirildiğini, toplumda nasıl kullanıldığını açıklayan bir kavramdır. Bilimsel bilginin gelişim sürecindeki değerler ve kabuller olarak da tanımlanır.

Bilimin doğasının anlaşılabilmesi için göz önünde bulundurulması gereken bazı özellikler şunlardır:

Bilimsel bilginin değişebilir olması

Bilimsel bilgiler kesin, mutlak ve değişmez değildir. Zaman içinde yeni bulgular ve gelişmeler ışığında değişebilir.

Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı

Bilimsel bilgi ve bilim, toplumun kültürel ve sosyal özelliklerinden bağımsız olarak düşünülemez. Toplumların yaşam tarzları, anlayışları, kabulleri ve kültürel ögeler bilimsel bilginin üretilmesinde etkilidir.

Bilimsel bilginin özgünlüğü

Bilimsel bilginin özgünlüğü, daha önce bilinmeyen veya keşfedilmemiş bir gerçeğin açığa çıkarılması ya da mevcut bilginin yeni bir bakış açısıyla yeniden değerlendirilmesidir.

Öznellik (subjektiflik)

Bilim insanlarının yaşantıları, bakış açıları, eğitimleri, kabulleri ve değerleri yaptıkları çalışmalarda etkili olabilir. Bilim insanlarının yorum ve çıkarımlarına bağlı olarak bilimsel bilgi şekillenebilir. Bu bağlamda bilimin ve bilimsel bilginin mutlak olarak nesnel olduğu söylenemez.

Bilimsel teoriler ve kanunların birbirinden farklı yapıları

Teori ve kanun kavramları arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur. Bu kavramlar birbirinden bağımsız ifadelerdir ve zamanla aralarında bir geçiş ile dönüşüm olmamaktadır. Her kavram kendi kapsamında bazı bilgiler sunmaktadır.
Kanunlar doğal olayların "nasıl" gerçekleştiği sorusuna cevap verirken teoriler kanunları açıklar ve "neden" sorusuna cevap vermeye çalışır.

Bilimsel bilginin gözlemlere ve çıkarımlara dayalı olması

Bilimsel bilgi sistematik bir sürecin neticesinde elde edilir. Bu bilimsel süreçte ise gözlemlere ve çıkarımlara dayalı olarak yorumlar yapılarak bulgulara erişilir.

Bilimsel yöntem algısı

Bilimsel yöntem basamaklarının her bilimsel çalışmada aynı şekilde ilerlemesi gerektiğine yönelik görüş, bilimin doğasıyla bağdaşmayan bir yanılgıdır. Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur. Farklı bilim dallarındaki veya disiplinlerdeki bilimsel araştırmalarda farklı uygulamalar yapılır.

Aşağıda bir bilim insanının yaptığı bilimsel bir çalışma örneği verilmiştir. Metni dikkatlice okuyunuz.

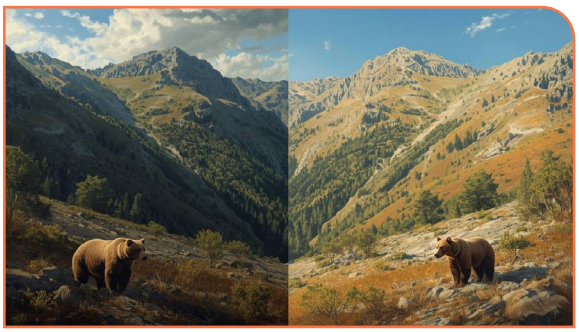
Okurken

- ✓ Bilimsel bir problemin çözüm basamaklarını ve her bir basamakta bilim insanının neler yaptığını inceleyiniz. Dikkatinizi çeken noktaların altını çiziniz.
- ✓ Çalışmanın sonunda, bilimin doğasıyla ilgili incelediğiniz özellikleri belirlemeniz istenecektir.

Örnek Bilimsel Makale

"İklimsel Farklılıkların Dağ Ekosistemindeki Ayı Popülasyonlarının Sağlık Durumuna Etkisi"

Özet



Bu çalışmada, Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir dağ ekosisteminde, kuzey ve güney yamaçlarda yaşayan boz ayı (*Ursus arctos*) popülasyonlarının sağlık durumları incelenmiştir. Yapılan gözlemler, güney yamacındaki bireylerin bir kısmının zayıf yapılı ve hastalıklı olduğunu, kuzey yamacındaki bireylerin ise sağlıklı göründüğünü göstermiştir. Araştırmanın amacı, bu farklılığın olası nedenlerini belirlemektir. Elde edilen veriler, güney yamacında yüksek sıcaklık, düşük nem oranı ve sınırlı su kaynaklarının bulunduğunu; bu çevresel koşulların özellikle genç bireylerde sıvı kaybı ve enerji yetersizliğine yol açtığını göstermiştir. Bulgular, iklimsel farklılıkların ayıların fizyolojik sağlığı üzerinde belirleyici rol oynadığını desteklemektedir.

Giriş

Dağ ekosistemlerinde kuzey ve güney yamaçlar arasında mikroiklim (küçük iklim alanı) farklılıkları sıkça gözlenmektedir. Bu farklılıklar; sıcaklık, nem oranı, güneşlenme süresi ve bitki örtüsünün yoğunluğunu etkileyerek canlıların yaşam koşullarını değiştirebilir.

Bu çalışmada, aynı dağ ekosisteminin kuzey ve güney yamacında yaşayan boz ayı popülasyonlarının sağlık durumları karşılaştırılmıştır. Araştırmanın temel hipotezi şu şekilde oluşturulmuştur:

Hipotez: Güney yamacındaki genç ayılar, yüksek sıcaklık ve düşük nem koşullarına maruz kaldıkları için fizyolojik dengeyi koruyamamakta ve bu nedenle hastalanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı:

Araştırma, Türkiye'nin kuzeydoğusunda, rakımı 2000-2400 m arasında değişen bir dağlık bölgede yürütülmüştür.

Kuzey yamaç gölgede kalmakta, nem oranı yüksek ve bitki örtüsü yoğundur.

Güney yamaç ise daha fazla güneşlenmekte, sıcaklık değerleri yüksek, nem oranı düşüktür.

Örnekleme:

Toplam 58 ayı gözlemlenmiştir:

- Kuzey yamacında 28 birey (tamamı sağlıklı)
- Güney yamacında 30 birey (18'i hastalıklı, bunların 13'ü genç bireyler)

Verilerin Toplanması:

- Bireylerin yaşı, cinsiyeti ve fiziksel durumu kaydedilmiştir.
- Günlük ortalama sıcaklık, nem oranı ve güneşlenme süresi ölçülmüştür.
- Su kaynaklarının sayısı ve erişilebilirliği belirlenmiştir.
- Hastalıklı bireylerde görülen belirtiler (kilo kaybı, halsizlik, sindirim bozukluğu) kaydedilmiştir.

Veri Analizi:

Elde edilen veriler, kuzey ve güney yamacı arasında karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

İklimsel değişkenlerle sağlık göstergeleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

- Güney yamacında ortalama sıcaklık, kuzey yamacına göre 6,2 °C daha yüksektir.
- Ortalama nem oranı, kuzeyde %78 iken güneyde %55'tir.
- Güney yamacında su kaynakları %40 oranında daha seyrek bulunmuştur.
- Güney yamacındaki genç bireylerin %72'sinde kilo kaybı ve sıvı eksikliği gözlenmiştir.
- Kuzey yamacındaki bireylerde belirgin bir sağlık sorunu tespit edilmemiştir.

Bu veriler, iklim koşullarının (sıcaklık ve nem farklılıklarının) genç bireylerin fizyolojik sağlığı üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Tartışma

Elde edilen sonuçlar, güney yamacındaki yüksek sıcaklık ve düşük nemin ayı popülasyonunun sağlık durumunu olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Sıcak ve kuru ortam, özellikle genç bireylerde su dengesinin bozulmasına, enerji kaybına ve sindirim sorunlarına neden olmuştur.

Bu durum iklimsel koşulların, türlerin yaşam alanı seçiminde ve fizyolojik adaptasyonlarında belirleyici bir rol oynadığını desteklemektedir.

Sonuç

- İklim farklılıkları (özellikle sıcaklık ve nem) ayıların sağlık durumunu önemli ölçüde etkilemektedir.
- Güney yamacındaki daha sıcak ve kuru koşullar, genç bireylerde hastalık ve zayıflama oranlarını artırmıştır.
- Bulgular, dağ ekosistemlerinde mikroiklim (küçük iklim alanı) farklılıklarının popülasyon sağlığı üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

Okuduğunuz makaledeki bulgular doğrultusunda aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. **Sıcaklık ve nem, dağın güney yamacında yaşayan ayıları nasıl etkilemiştir? Yazınız.**

.....

2. **Ayıların zayıf yapılı ve hastalıklı olma sebebine ilişkin başka hangi varsayımlar ileri sürülebilir? Yazınız.**

.....

3. **Biyoloji disipliniyle ilişkilendireceğiniz gözlemlerinizden ve yaşantılarınızdan yola çıkarak metinde verilene benzer bir problem durumu oluşturunuz.**

.....

4. **Tespit ettiğiniz problemle ilgili araştırılabilir bir soru cümlesi oluşturunuz.**

.....

5. **Problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretiniz.**

.....

6. **Belirlediğiniz problem ve soruyla ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapılıp yapılmadığını güvenilir kaynaklardan araştırınız. Ulaştığınız bilgileri yazınız.**

.....

7. **İncelediğiniz bilimsel araştırma sürecinde bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiniz? Yazınız.**

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Yüksek sıcaklık ve düşük nemin ayı popülasyonunun sağlığını olumsuz etkilemiştir. Özellikle genç bireylerde sıcak ve kuru ortam; su dengesinin bozulmasına, enerji kaybına ve sindirim sorunlarına neden olmuştur.
2. Su kaynaklarına ulaşmada sorun yaşamış olabilirler. Besin kaynaklarına ulaşmada ve besin bulmada sorun yaşamış olabilirler. Tarım arazilerine yakın yaşayanlar bitkisel ilaçlardan etkilenmiş olabilirler.
3. Örneğin: Dağlık ekosistemlerde yaşayan diğer büyük memelilerde de benzer sonuçlar ortaya çıkar mı?
4. Örneğin: Yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık, dağlık ekosistemlerde yaşayan diğer büyük memelilerin yaşamını nasıl etkiler?
5. Örneğin: İklimsel koşullar, türlerin yaşam alanı seçiminde ve fizyolojik adaptasyonlarda belirleyici bir rol oynar.
6. Yapılan çalışmalar dağlık ekosistemlerde yaşayan diğer büyük memelilerde de (örneğin, *Ursus americanus* (amerikan kara ayısı) ve *Panthera uncia* (kar leoparı) üzerinde yapılan çalışmalar) benzer sonuçlar ortaya koymuştur.
7. Bilimin Doğasıyla İlişkilendirme.
   - **Gözlemlere Dayalıdır:** Sistematik gözlemler yapılmış, veriler sahada toplanmıştır.
   - **Bilimsel Bilgi Özgündür:** Daha önce bilinmeyen veya keşfedilmemiş bir gerçek açığa çıkarılmıştır.
   - **Kanıta Dayalıdır:** Bulgular somut ölçüm verileriyle desteklenmiştir.
   - **Tekrarlanabilir ve Ölçülebilirdir:** Çalışma koşulları ve yöntemler ayrıntılı olarak kaydedilmiştir.
   - **Bilgi Dinamiktir:** İleride elde edilecek yeni iklim verileri, hipotezin yeniden değerlendirilmesini sağlayabilir.

9. 1. 2.	ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin

Adı ve Soyadı: ..... **Tarih:** / /

Sınıfı: .....

Numarası: .....

Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

Öğrencilerin Değerlendireceği Davranışlar	Dereceler		
	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman
Yönergeyi izledim.			
Araştırmamda farklı kaynaklar kullandım.			
Araştırmalarımda elde ettiğim sonuçları doğru ifade ettim.			
Çalışmalarım sırasında farklı materyaller kullandım.			

1. Bu etkinlikte öğrendiklerim:

.....
.....
.....

2. Bu etkinlik sırasında en etkili şekilde yerine getirdiğim görevler:

.....
.....
.....

3. Bu etkinlikte en çok zorlandığım bölümler:

.....
.....
.....

4. Zorlandığım konularla baş etmek için kullandığım yöntemler:

.....
.....
.....

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıda verilen metni okuyunuz ve verilen soruları dikkatlice yanıtlayınız. Yanıtlarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

20. yüzyılın başlarında bilim insanları, kalıtsal bilginin proteinlerde taşındığını düşünüyorlardı. Bu düşüncenin temelinde, proteinlerin karmaşık yapıda ve çok çeşitli olmaları yatıyordu. Buna karşılık, DNA'nın kendini tekrar eden basit bir yapı olduğu sanılıyor ve bu nedenle kalıtımla ilgisi olmadığı düşünülüyordu.

1928 – Frederick Griffith, bakteriler arasında "dönüşüm" adını verdiği kalıtsal bir bilginin aktarımını gözlemledi.

1944 – Avery, MacLeod ve McCarty; bu dönüşümden sorumlu maddenin DNA olduğunu ortaya koydu.

1952 – Hershey ve Chase, yaptıkları deneylerle kalıtsal bilginin DNA tarafından taşındığını kesin olarak gösterdiler.

Avery, *Streptococcus pneumoniae* bakterileriyle yaptığı deneylerde; Hershey ve Chase ise bakteri enfekte eden virüsleri kullanarak yaptıkları deneylerde, kalıtsal bilginin DNA tarafından taşındığını ortaya koymuştur.



1. DNA'nın kalıtsal bilgi olduğunun ispatlandığı bu süreçte bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiğinizi yazınız.

.....
.....
.....
.....

2. Bilimin doğasıyla ilgili tespit ettiğiniz özellikleri, anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. **DNA'nın kalıtsal bilgi olduğunun ispatlandığı bu süreçte bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiğinizi yazınız.**
   - Bilimsel bilginin değişebilir olması
   - Bilimsel bilginin özgünlüğü
   - Bilimsel yöntem algısı

2. **Bilimin doğasıyla ilgili tespit ettiğiniz özellikleri, anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümlelerinizle tanımlayınız.**

Bilimsel bilginin değişebilir olması

Bilimsel bilgiler kesin, mutlak ve değişmez değildir. Zaman içinde yeni bulgular ve gelişmeler ışığında değişebilir.

Eski "protein hipotezi" yerini DNA'nın genetik materyal olduğu bilgisine bırakmıştır.

Bilimsel bilginin özgünlüğü

Bilimsel bilginin özgünlüğü, daha önce bilinmeyen veya keşfedilmemiş bir gerçeğin açığa çıkarılması ya da mevcut bilginin yeni bir bakış açısıyla değerlendirilmesidir.

DNA'nın bilgi taşıyıcısı olduğunun keşfi, bilime yeni bir bakış açısı kazandırmıştır.

Bilimsel yöntem algısı

Bilimsel yöntem basamaklarının her bilimsel çalışmada aynı şekilde ilerlemesi gerektiğine yönelik söylem, bilimin doğasına göre bir yanılgıdır. Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur. Farklı bilim dallarındaki veya disiplinlerdeki bilimsel araştırmalarda farklı uygulamalar yapılır.

Avery ve Hershey-Chase farklı yöntemlerle aynı sonuca ulaşmış olması bilimde tek bir yöntem olmadığını gösterir.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN BİLİM ETİĞİNE UYGUNLUĞU

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Çalışma boyunca, bilimsel araştırmaların yürütülmesi sırasında hangi davranışların etik olarak kabul edildiğini adım adım keşfedecek, farklı örnekler üzerinden bilim etiğinin neden önemli olduğunu kavrayacaksınız. Bilimsel araştırmaların nasıl yürütülmesi gerektiğini keşfederken aşağıdaki sorular üzerinde düşünmeniz, konuyu daha iyi anlamanıza yardımcı olacaktır:

- Bilim insanlarının araştırmalarını yürütürken uyması gereken evrensel kurallar var mıdır?
- Bir araştırmada verilerin doğru ve dürüst bir şekilde toplanması neden önemlidir?

Çalışma kartının sonunda ise bir araştırmanın bilim etiğine uygun olup olmadığını değerlendirebilecek bakış açısı ve donanıma sahip olacaksınız.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.



ROSALIND FRANKLIN

1950'li yıllarda Rosalind Franklin (Rozalin Franklin) DNA üzerine önemli araştırmalar yaptı. Franklin, King's College London'da çalışırken DNA'nın yapısını anlamak için "Fotoğraf 51" olarak bilinen çok özel bir görüntü elde etti. Özel bir görüntüleme yöntemiyle çekilen bu fotoğraf, bir kırınım desenidir. Moleküler yapıdaki tekrarlar ile sarmalın boyutuna dair önemli ölçümler içerir.



FRANCIS CRICK & JAMES WATSON

Franklin'in meslektaşı Maurice Wilkins (Moris Vilkins), bu fotoğrafı onun haberi olmadan DNA üzerine çalışmalar yapan James Watson (Ceymis Vatsın) ve Francis Crick (Fransis Kırik)'e gösterdi. Watson ve Crick, bu fotoğraf sayesinde DNA'nın yapısını çözümledi. Franklin'in araştırmasını yayınlamasını beklemeden DNA'nın çift sarmal yapısını bir bilim dergisinde açıkladılar. 1962 yılında da bu çalışmaları sayesinde Nobel Ödülü kazandılar. Ne yazık ki Franklin, o sırada hayatta değildi ve Nobel Ödülü ölen kişilere verilmediği için aday bile gösterilemedi.



Peki, bilimsel araştırmalarda benzer haksızlıkların yaşanmaması için bilim insanlarının nasıl bir sorumlulukla hareket etmesi gerektiğini hiç düşündünüz mü? Bu sorunun yanıtını, birlikte keşfedeceğiz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz. Önermelerin her birini "Doğru" (✓) ya da "Yanlış" (✗) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Bir bilim insanının araştırma sonuçları, onun izni alınmadan kullanılabilir.		
2	Bir araştırmaya katkı sağlayan tüm bilim insanlarının adı belirtilmelidir.		
3	Bilimsel bir bilgi paylaşılırken uyulması gereken kurallar vardır.		
4	Bilim insanları, çalışmalarında hızlı sonuç almak için etik kuralları esnetebilir.		
5	Bilimsel bir araştırmada, sonuç istenildiği gibi olmasa bile veriler değiştirilmemelidir.		

Geri Bildirim: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1	**Bir bilim insanının araştırma sonuçları, onun izni alınmadan kullanılabilir. (YANLIŞ)** Başkalarının emeğini izinsiz kullanmak doğru değildir. Kaynak göstermek ve izin almak, bilime duyulan saygının bir parçasıdır. Araştırma sonuçları paylaşılacaksa o kişiden mutlaka izin alınmalıdır.
2	**Bir araştırmaya katkı sağlayan tüm bilim insanlarının adı belirtilmelidir. (DOĞRU)** Bilimsel bir araştırmada emeği geçen herkesin adının açıkça belirtilmesi gerekir. Bu durum hem adaletin sağlanması hem de araştırmanın güvenilirliğinin artması açısından önemlidir. Katkısı bulunan her ismin yer alması, çalışmanın şeffaf ve etik şekilde yürütüldüğünü gösterir.
3	**Bilimsel bir bilgi paylaşılırken uyulması gereken kurallar vardır. (DOĞRU)** Bilimsel bilgi paylaşılırken doğruluk, gizlilik ve kaynak gösterme gibi temel kurallara uyulmalıdır. Bu kurallar, paylaşılan bilginin güvenilirliğini ve bilimsel çalışmaların bütünlüğünü korumaya yardımcı olur.
4	**Bilim insanları, çalışmalarında hızlı sonuç almak için etik kuralları esnetebilir. (YANLIŞ)** Etik kurallar hiçbir koşulda esnetilemez. Hızlı sonuç almak uğruna etik kuralları ihlal etmek bilimin güvenilirliğini zedeler.
5	**Bilimsel bir araştırmada, sonuç istenildiği gibi olmasa bile veriler değiştirilmemelidir. (DOĞRU)** Bilimde dürüstlük esastır. Elde edilen veriler beklenen sonucu göstermese bile olduğu gibi korunmalı ve raporlanmalıdır. Çünkü bilim, gerçeği ortaya koymayı amaçlar; verileri değiştirmek bu amaca aykırıdır.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.

İnsanların birbirlerine ve topluma karşı sorumluluklarını belirleyen kurallar bütünü etik olarak tanımlanır. Günlük yaşamda bu kurallar; adil davranmak, dürüst olmak, başkalarının haklarına saygı göstermek gibi değerlerle kendini gösterir. Toplum içinde güvenin ve düzenin sağlanması, bu etik değerlere uyulmasıyla mümkündür.

Bilim insanları da toplumun bir parçasıdır ve yaptıkları çalışmaların hem insanlara hem de bilime karşı sorumluluk taşıdığını bilirler. İşte bilim etiği, bu sorumluluğu ortaya koyar. Bir araştırmanın planlanmasından sonuçların paylaşılmasına kadar her aşamada bilim insanlarının dikkat etmesi gereken davranışları kapsar. Bilim etiği; doğruluk, tarafsızlık, adalet ve başkalarının emeğine saygı gibi ilkeleri temel alır. Bu ilkeler ihlal edildiğinde hem bilim insanlarının güvenilirliği zedelenir hem de toplumun bilime olan güveni sarsılır.

Geçmişte DNA'nın yapısının keşfi sırasında Rosalind Franklin (Rozalin Franklin)'in yaşadığı haksızlık, bilim dünyasında etik kuralların ne kadar önemli olduğunu gösteren çarpıcı bir örnektir. Franklin'in DNA üzerine yaptığı çalışmalar yıllarca görmezden gelinmiş ve izni olmadan kullanılmıştır. Bu durum, bilimin yalnızca bilgi üretmek değil; aynı zamanda adaletli ve saygılı bir süreç yürütmek anlamına geldiğini gösterir. Bu yüzden etik kurallara bağlı kalmak, yalnızca bilim dünyası için değil; toplumun bilime duyduğu güven için de kritik bir öneme sahiptir.

1) Bir araştırmanın etik kurallar çerçevesinde yürütülmesi bilimin güvenilirliği açısından neden önemlidir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2) Günlük yaşamda etik değerlere uymak ile bilim etiğine uymak arasında nasıl bir benzerlik vardır? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3) Sizce bir araştırmanın bilim etiğine uygun yürütülmesi için hangi değerlere sahip olmak gerekir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

4) Rosalind Franklin'in yerinde olsaydınız emeğinizin görmezden gelinmesi sizi nasıl etkilerdi? Bu durumu etik açıdan nasıl değerlendirdiğinizi yazınız.

.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Etik kurallar, araştırma sonuçlarının tarafsız ve güvenilir olmasını sağlar. Eğer bilim insanı doğruluktan ayrılırsa ya da verileri değiştirirse toplum bilime olan güvenini kaybeder.

2. Her iki durumda da amaç adil, dürüst ve saygılı davranmaktır. Günlük yaşamdaki etik değerler toplumda güveni sağlar, bilimde ise bilime olan güveni korur. Temel ilkeler benzerdir: doğruluk, dürüstlük ve adalet.

3. Dürüstlük, adalet, saygı ve sorumluluk duygusu bilim etiğinin temel değerleridir. Bu değerlere sahip olan bilim insanları hem doğru sonuçlara ulaşır hem de bilimin gelişimine katkı sağlar.

4. Olası cevap: Franklin'in emeğine saygı gösterilmemiş. Ben olsaydım çok üzülür ve haksızlığa uğradığımı hissederdim. Bu durum "başkalarının emeğine saygı" ilkesinin ihlalidir. Franklin'in yaşadığı durum, etik kuralların ihlal edilmesinin hem birey hem de bilim için ne kadar yıpratıcı olabileceğini gösterir. Bilimin adil ve güvenilir kalması için insanların emeklerinin doğru şekilde tanınması ve korunması gerekir.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Bilimsel etik kurallar; araştırma verilerinin doğru bir şekilde toplanmasını, objektif olarak analiz edilmesini ve raporlaştırılmasını sağlar. Ayrıca, canlılar üzerinde yapılan deneylerde etik standartlara dikkat edilmesi gerektiğini vurgular. Böylece canlıların hakları ve refahı korunmuş olur. Bilimsel araştırmaların etik ilkelerle uyumlu yürütülmesi, bilimin güvenilirliği ve toplumun bilime olan güveni için büyük önem taşır. Bilim etiği, araştırma bulgularının yanlış yönlendirmeler içermemesini ve bilim dünyasına tarafsız bilgi sunulmasını hedefler.

Bilim dünyasında karşılaşılabilecek bazı etik dışı davranış örnekleri aşağıda yer almaktadır:

- Başkalarının fikirlerini, verilerini veya yazılarını kaynak göstermeden (atıf yapmadan) kullanmak (intihal).
- Yürütülen bilimsel çalışmaların bazı aşamalarında sonuçların istenildiği gibi çıkması için taraflı davranmak.
- Araştırmaya dayanmayan veriler üretmek, rapor etmek veya yayımlamak.
- Araştırma hipotezini desteklemeyen verileri bilinçli olarak değerlendirme dışı bırakmak.
- Aynı araştırma sonuçlarını birden fazla yerde yayımlamak.

Bilimsel araştırmalardaki bu tür etik dışı davranışlar, bilim insanlarının güvenilirliğini ve bilime olan toplumsal güveni zedeler. Bu nedenle araştırma sürecinin her aşamasında etik kurallara dikkat etmek, bilim insanlarının ve genel olarak toplumdaki bireylerin güveninin sağlanması için hayati bir öneme sahiptir.

Yönerge: Etkinlikte verilen adımları dikkatle uygulayınız. Çalışmanızı güvenli ve düzenli bir şekilde yapınız.

Bilimsel araştırmalardaki etik kuralların önemini artık biliyorsunuz. Şimdi bu kuralları dikkate alarak, tarihte etik açıdan çok tartışılmış olan HeLa hücrelerinin oluşturulma süreciyle ilgili aşağıdaki etkinlik basamaklarını takip ediniz.



1) HeLa hücrelerinin oluşturulması sürecinin bilim etiğine uygunluğuyla ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağınız kaynakları belirleyerek aşağıya yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) HeLa hücrelerinin oluşturulması sürecinin bilim etiğine uygunluğuyla ilgili belirlediğiniz kaynaklardan konuyla ilgili bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) Güvenilir kaynaklardan (.edu / .gov uzantılı web siteleri, ders kitabı veya çalışma kartının öğrendiklerim bölümü) topladığınız bilgileri doğrulayınız. Bilgileri aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....



4. HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmayı bilimsel etik açısından inceleyiniz ve bir araştırma raporu hazırlayınız. Raporunuzda incelemelerinizle ilgili ulaştığınız bilgileri doğrulayarak düzenleyiniz. Ayrıca araştırmadaki problemi, araştırmanın amacı ve önemini, elde ettiğiniz bulguları ve ulaştığınız sonucu dikkate alarak değerlendirmelerinizi aşağıda verilen bilimsel etik araştırma raporuna yazınız.

BİLİMSEL ETİK ARAŞTIRMA RAPORU
I. GİRİŞ
1. Problem durumu: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmadaki problemi tespit ediniz.
.....
2. Araştırmanın amacı: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmanın bilim etiğine uygunluğunu değerlendiriniz.
.....
3. Araştırmanın önemi: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmadaki bilim etiğinin temel prensiplerini belirleyerek bilim insanlarının araştırma sürecindeki sorumluluklarını aşağıdaki boşluğa yazınız.
.....
II. KAYNAKLAR: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanız sırasında yararlandığınız kaynakları belirtiniz.
.....
III. BULGULAR: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanız sırasında bulduğunuz tüm bilimsel etik ihlalleri ile ilgili bilgileri kaydediniz.
.....
IV. TARTIŞMA, SONUÇ VE DEĞERLENDİRME: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanın hangi bilimsel etik ihlallerini içerdiğini belirleyiniz ve araştırma sonuçlarını değerlendiriniz.
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. HeLa hücrelerinin oluşturulma sürecinin bilim etiğine uygunluğunu değerlendirmek için birden fazla güvenilir kaynaktan yararlanılabilir. Bu kapsamda; bilimsel etik araştırma raporları, akademik makaleler, ders kitapları, araştırma etiğiyle ilgili resmî yönergeler ve güvenilir kurumlar tarafından yayımlanan etik kılavuzlar incelenebilir.

2. HeLa hücreleri, Henrietta Lacks'tan herhangi bir bilgilendirme ve izin alınmadan elde edilmiştir. Bu durum, araştırma etiğinin temel ilkeleriyle uyumlu değildir. Etik kuralların ihlali; bireylerin haklarının zedelenmesine, bilimsel çalışmalara duyulan güvenin azalmasına ve çeşitli hukuki sorunların ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle araştırmaların etik ilkelere uygun yürütülmesi hem birey haklarının korunması hem de bilim insanlarına duyulan toplumsal güvenin sürdürülmesi açısından büyük önem taşır.

3. Bir araştırmanın etik kurallara uygun olup olmadığını değerlendirmek için aşağıdaki adımları uygulayabilirsiniz.

Düşünceleri Sorgulama

Bir bilgiyle karşılaştığınızda önce "Ben bu konuda ne düşünüyorum?" diye kendinize sormalısınız. Önyargılarınızı ve konu hakkındaki ilk fikirlerinizi tespit etmeniz, bilgiyi daha dikkatli ve tarafsız bir bakış açısıyla değerlendirmenize yardımcı olacaktır.

Kanıta Dayalı Doğrulama

Bir bilginin doğruluğunu belirleyebilmek için bilimsel kanıt aramalısınız. Bu bilimsel kanıtlar; deney sonuçları, ölçümler, gözlemler veya güvenilir kaynaklarda geçen açıklamalar olabilir. Bilginin sadece inanç veya varsayımlara göre değil, somut verilerle elde edildiğini göstermelisiniz. "Bu bilgi neye dayanıyor?" diye sorarak ilerleyebilirsiniz.

Farklı Bilgi Kaynaklarıyla Karşılaştırma

Bir araştırmayla ilgili farklı bilimsel kaynaklardan gelen çelişkili bilgilerle karşılaşırsanız bu bilgileri dikkatlice değerlendirmelisiniz. Neden farklılık gösterdiklerini anlamaya çalışarak aralarından en tutarlı ve güvenilir olanı seçmelisiniz.

Öğrencinin Topladığı Bilgiler	Doğruluk Durumu	Açıklama
HeLa hücreleri, Henrietta Lacks adlı bir hastadan alınan kanserli hücrelerden elde edilmiştir.	Doğru	Hücreler, Henrietta Lacks'in rahim ağzı kanseri dokusundan alınmıştır.
Henrietta Lacks'ın ailesi, hücrelerin satışından elde edilen gelirden pay almıştır.	Yanlış	Aile uzun yıllar boyunca hiçbir maddi kazanç elde etmemiştir.
HeLa hücreleri yalnızca kanser araştırmalarında kullanılmıştır.	Yanlış	Kanser, genetik, uzay ve ilaç araştırmalarında kullanılmıştır.
HeLa hücreleri sayesinde bilim insanları birçok hastalığın tedavisine katkı sağlamıştır.	Doğru	Özellikle polio (çocuk felci) aşısının geliştirilmesinde rol oynamıştır.

4.

BİLİMSEL ETİK ARAŞTIRMA RAPORU

I. GİRİŞ

1. Problem durumu: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmadaki problemi tespit ediniz.

Henrietta Lacks'ın kanserli dokusundan izni olmadan örnek alınması ve bu hücrelerin araştırmalarda kullanılması ciddi bir problemdir. HeLa hücrelerinin keşfi sayesinde bilim, önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da ailesinin elde edilen ekonomik kazançlardan pay alamaması da etik açıdan bir başka önemli sorundur.

2. Araştırmanın amacı: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmanın bilim etiğine uygunluğunu değerlendiriniz.

Bilimsel araştırmalar, insanlığa fayda sağlamak için yapılır. Ancak araştırmalar yürütülürken etik kuralların da gözetilmesi gerekir. Bu çalışmanın amacı, HeLa hücreleriyle ilgili araştırmada etik kuralların ihlal edilip edilmediğini incelemek ve bilim etiğinin neden önemli olduğunu anlamaktır.

3. Araştırmanın önemi: HeLa hücreleriyle ilgili yapılan araştırmadaki bilim etiğinin temel prensiplerini belirleyerek bilim insanlarının araştırma sürecindeki sorumluluklarını aşağıdaki boşluğa yazınız.

Bilim etiği temel olarak şu prensiplere dayanır.

- **Dürüstlük ve Doğruluk:** Bilim insanları verileri doğru şekilde toplamalı, kaydetmeli ve raporlamalıdır.
- **Tarafsızlık (Objektiflik):** Araştırmalar kişisel düşüncelerden, çıkarlardan veya önyargılardan etkilenmeden yürütülmelidir. Sonuçlar bilimsel yöntemlere uygun olarak değerlendirilmelidir.
- **Şeffaflık:** Araştırma sürecinde kullanılan yöntemler, toplanan veriler ve elde edilen sonuçlar açık şekilde paylaşılmalıdır.
- **Sorumluluk:** Bilim insanları yaptıkları araştırmaların topluma, çevreye ve canlılara doğrudan ve dolaylı etkilerini dikkate almalıdır.
- **Gizlilik ve Mahremiyet:** İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda kişisel bilgiler mutlaka korunmalıdır.
- **Kaynak Gösterme ve Atıf Yapma:** Başkalarına ait bilgiler, fikirler, görseller veya bulgular kullanıldığında mutlaka kaynağı belirtilmelidir.
- **Saygı ve Adalet:** Bilim insanları araştırmalarında tüm canlılara ve insanlara eşit, adil ve saygılı davranmalıdır. Hiç kimseye haksızlık yapılmamalı, katılımcıların hakları korunmalıdır.

HeLa hücreleriyle yapılan çalışmada bilim insanları bazı durumlarda gizlilik ve mahremiyet, kaynak gösterme ve atıf yapma, saygı ve adalet konularında eksiklikler göstermiştir. Bu örnek, bilim insanlarının etik sorumluluklarını her zaman gözetmeleri gerektiğini göstermektedir.

II. KAYNAKLAR: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanız sırasında yararlandığınız kaynakları belirtiniz.

HeLa hücreleri ve bilim etiğiyle ilgili olarak yalnızca verilen ders materyalinden yararlanılmıştır. HeLa hücrelerinin keşif süreci; Henrietta Lacks'ın yaşam öyküsünü, hücrelerinin bilimsel araştırmalarda oynadığı önemli rolü ve bu süreçte yaşanan etik sorunları kapsamlı şekilde anlatmaktadır. Bu nedenle sadece mevcut bilgiler ışığında bilimsel etik ve sorumluluklar değerlendirilmiştir.

III. BULGULAR: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanız sırasında bulduğunuz tüm bilimsel etik ihlalleri ile ilgili bilgileri kaydediniz.

HeLa hücreleriyle ilgili araştırmada aşağıda belirtilen etik ihlalleri yaşanmıştır.

- **Hasta onayı alınmadı:** Henrietta Lacks'tan kanserli doku örnekleri alınırken kendisine bu konuda herhangi bir bilgi verilmedi ve onayı alınmadı. Günümüzde araştırmalarda bireylerden yazılı izin alınması zorunlu bir etik ilkedir.
- **Mahremiyet ve kişisel haklar ihlal edildi:** Henrietta'nın hücreleri üzerinde yapılan çalışmalarla ilgili ailesine bilgi verilmedi. Ayrıca genetik bilgilerin paylaşımı sırasında mahremiyetin korunmasına dikkat edilmedi.
- **Ailenin maddi ve manevi hakları göz ardı edildi:** HeLa hücreleri sayesinde araştırmalar yürütülüp büyük ekonomik kazançlar sağlanmasına rağmen Lacks ailesine herhangi bir maddi destek sağlanmadı. Bu durum etik açıdan adil değildir.
- **Ticari kazanç sağlanırken hasta hakları korunmadı:** Hücrelerin ticarileştirilmesiyle büyük gelir elde edilirken örnek alınan kişinin ve ailesinin hakları gözetilmedi.
- **Genetik bilgiler izinsiz paylaşıldı:** HeLa hücrelerinden elde edilen genetik veriler yıllarca araştırmacılar arasında paylaşıldı ancak bu paylaşımlar için aileden herhangi bir izin alınmadı.

IV. TARTIŞMA, SONUÇ VE DEĞERLENDİRME: Hela hücreleriyle ilgili araştırmanın hangi bilimsel etik ihlallerini içerdiğini belirleyiniz ve araştırma sonuçlarını değerlendiriniz.

HeLa hücreleriyle yapılan çalışma, bilim insanlarının araştırma yaparken sadece bilime değil, aynı zamanda insan onuruna da saygı göstermesi gerektiğini öğretti. Henrietta Lacks'ın izni olmadan hücrelerinin alınması ve ailesinin bu durumdan haberdar edilmemesi, bilim etiği kurallarının ihlal edildiğini gösterdi. Bu olay, bilimsel çalışmaların insan haklarına saygı temelinde yürütülmesinin ne kadar önemli olduğunu anlamamı sağladı. Etik kurallara uyulduğunda, bilimsel güvenilirlik artar ve toplumun bilime olan güveni korunur. Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda etik ilkelere mutlaka uyulması gerektiğini düşünüyorum.

ARAŞTIRMA SÜRECİNE YÖNELİK ÖZ DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR	KISMEN
Çalışmamı planlı ve düzenli bir şekilde yürüttüm.			
Zamanımı verimli kullandım.			
Bilgileri güvenilir ve bilimsel kaynaklardan topladım.			
Elde ettiğim bilgilerin doğruluğunu birden fazla kaynaktan kontrol ettim.			
Kaynaklardan alıntı yaparken etik kurallara dikkat ettim.			
Bilimsel verileri kasıtlı olarak değiştirmedim veya çarpıtmadım.			
Bilimsel etik ihlallerini fark ettiğimde bunları not ettim.			
RAPOR HAZIRLAMA SÜRECİNE YÖNELİK ÖZ DEĞERLENDİRME			
Bulgularımı doğru, açık ve bilimsel bir dille ifade ettim.			
Raporumda kişisel yorumlarımı bilimsel verilerle destekledim.			
Bulgularımı/bilgileri doğru, açık ve bilimsel bir dille ifade ettim.			
Raporumda kişisel yorumlarımı bilimsel verilerle destekledim.			
Yazım ve imla kurallarına dikkat ettim.			
Raporun bütünlüğünü ve düzenini son kez gözden geçirdim.			

YANSITMA BÖLÜMÜ
Bu süreçte bilimsel etik hakkında neler öğrendim? ....
Araştırma ve rapor hazırlarken en çok zorlandığım aşama neydi? ....
Gelecek araştırmalarımda hangi yönlerimi geliştirmeyi planlıyorum? ....
Bilimsel etik konusundaki farkındalığımı nasıl değerlendiriyorum? ☐ Yüksek ☐ Orta ☐ Geliştirmem gerekiyor

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Bilimsel araştırmalarda etik kurallara uymanın önemini vurgulayan aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.

Bir bilim insanı, tez çalışması için hazırladığı anketi biyoloji öğretmenlerine uygulamıştır. Ancak öğretmenlerden dönen yanıtların bazılarında eksiklikler olduğunu fark etmiştir. Bunun üzerine, eksik kalan kısımları kendi görüşleriyle tamamlamış ve bu haliyle raporunu hazırlamıştır. Araştırmasını sunarken başkalarına ait bazı fikirleri kendi özgün düşüncesiymiş gibi aktarmış ve raporunda bu tamamladığı verileri de kullanmıştır.

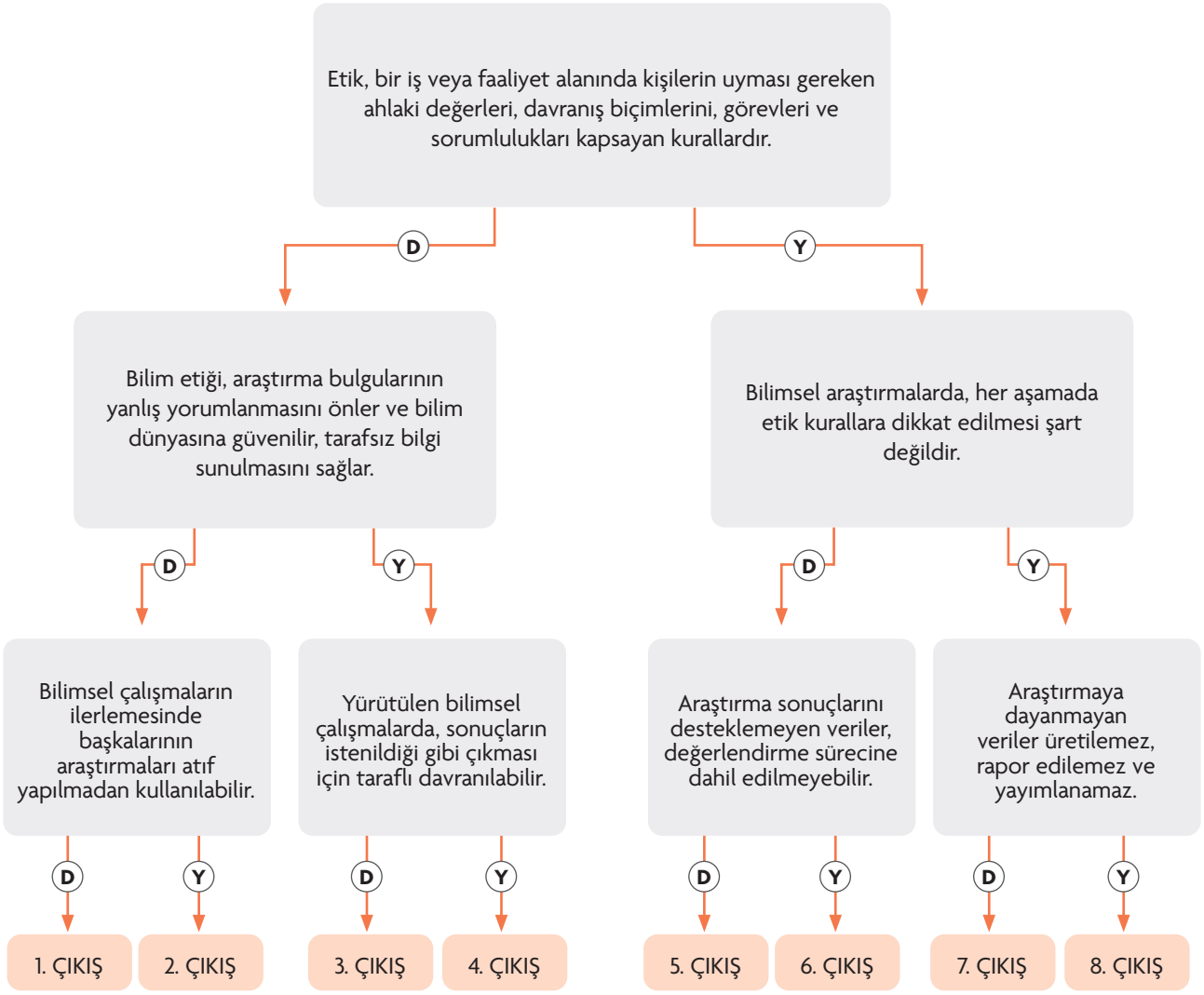
a) Bilim insanının bilimsel araştırma sürecinde hangi etik kuralları ihlal ettiğini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

b) Bilim insanının hazırladığı bu raporun, diğer bilimsel araştırmalar üzerinde nasıl bir etkisi olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

2. Aşağıda, Doğru (D) / Yanlış (Y) önermeleri içeren tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Her ifadeyi dikkatle okuyunuz. Verilen ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız (D), yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) seçeneğini seçmeniz gerekmektedir. İlk ifadeden başlayarak verdiğiniz her cevap, sizi bir sonraki aşamaya yönlendirecektir. Yanıtlarınıza göre sekiz farklı çıkış noktasından birine ulaşabilirsiniz. Eğer herhangi bir aşamada yanlış bir seçim yaptığınızı fark ederseniz geriye dönüp farklı bir yol izleyebilirsiniz.

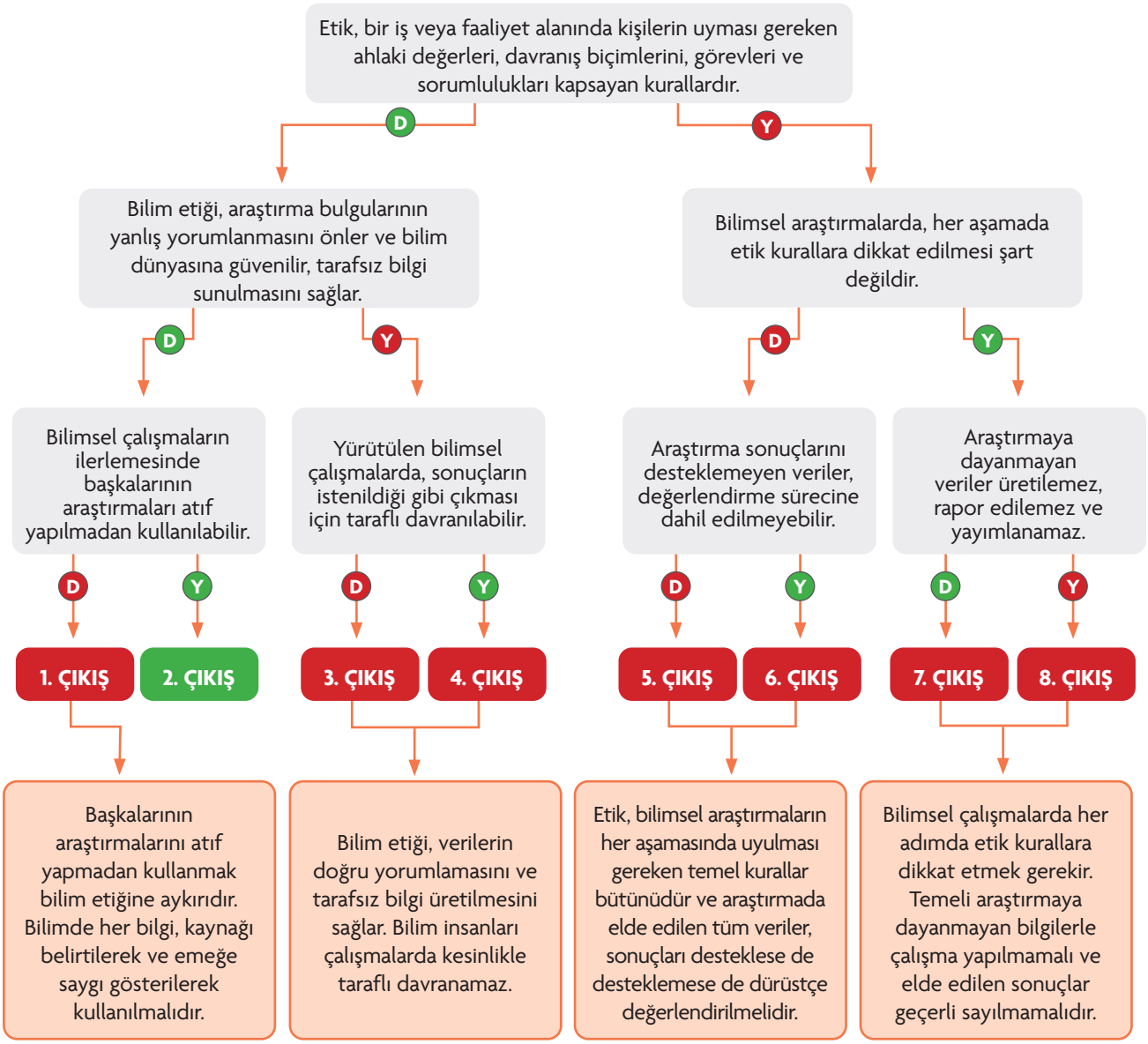


GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. a) Bilim insanı, anketlerdeki eksik kısımları kendi düşüncelerine göre doldurmuştur. Bu durum, gerçek verilerin değiştirilmesi anlamına gelir. Veriler, olduğu gibi kullanılmalıdır; aksi takdirde araştırmanın güvenilirliği azalır. Ayrıca, sunumunda başkalarına ait bazı fikirleri kendi düşüncesiymiş gibi aktarmıştır. Bu davranış dürüstlüğe aykırıdır. Çünkü başkalarının çalışmalarını ya da fikirlerini kullanırken mutlaka kaynak gösterilmelidir. Bilim insanı aynı zamanda eksik verileri tamamlayıp bunları sanki araştırmadan toplanmış orijinal veriler gibi sunmuştur. Bu durum, verilerin nereden geldiğinin doğru şekilde belirtilmemesi anlamına gelir ve araştırmanın şeffaflığını zedeler.

1. b) Bilim insanının hazırladığı raporda gerçek verilerin değiştirilmesi ve başkalarına ait fikirlerin kaynak gösterilmeden kullanılması, yanlış bilgilerin yayılmasına neden olur. Bu durum, diğer araştırmacıların hatalı verilere dayanarak çalışmalar yapmasına yol açar. Böyle bir raporun güvenilirliği düşüktür ve bilim dünyasında araştırmacılara duyulan güven sarsılır. Güvenin azalması, bilimsel ilerlemenin önünde bir engel oluşturur. Çünkü bilimsel çalışmalar birbirine bağlıdır ve hatalı bilgiler yeni araştırmaların temelini zayıflatır. Ayrıca, etik kuralların ihlali dürüstlük ve şeffaflık gibi temel değerleri olumsuz etkiler. Bu da bilimsel ortamda adil ve doğru araştırma yapılmasını engeller.

2. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir. Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.



ÖĞRENDİKLERİM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.

ETİK

BİLİMSEL ÇALIŞMALARDA İLKELER



Etik, bireylerin kararlarını ve davranışlarını şekillendiren temel değer ve ilkeler bütünü olarak tanımlanır. Bu değerler, kişinin hem kendisine hem de çevresine karşı sorumluluk bilinciyle hareket etmesini sağlar. Adaletli davranmak, doğruluk ilkesine bağlı kalmak, verilen sözleri yerine getirmek ve başkalarının hak ve özgürlüklerine saygı göstermek etik davranışların başlıca örnekleridir. Toplumsal yaşamın düzenli, güvenilir ve sürdürülebilir bir biçimde devam edebilmesi; bireylerin bu etik ilkelere uyum göstermesiyle mümkün olur.



Bilim etiği ise söz konusu etik değerlerin bilimsel faaliyetlere nasıl yansıtılması gerektiğini belirleyen ilke ve kurallar bütünüdür. Bilim insanlarının bilgi üretim sürecinde uymaları gereken standartları ortaya koyar. Bir araştırmanın planlanmasından yöntemlerin uygulanmasına, verilerin analizinden sonuçların raporlanmasına kadar tüm aşamalarda bilim etiğine uygun hareket etmek esastır. Bilim etiği; doğru, tarafsız ve güvenilir bilgi üretimini, başkalarının emeğine saygıyı ve toplumsal güvenin korunmasını temel alır. Bu değerlerin bilimsel ortama taşınması hem bilimin güvenilirliğini hem de toplumun bilimsel çalışmalara duyduğu güveni artırır.

BİLİM ETİĞİNİN TEMEL PRENSİPLERİ



1. **Dürüstlük ve Doğruluk:** Bilim insanları verileri doğru şekilde toplamalı, kaydetmeli ve raporlamalıdır.
2. **Tarafsızlık (Objektiflik):** Araştırmalar kişisel düşünce, çıkar veya önyargılardan etkilenmeden yürütülmelidir. Sonuçlar bilimsel yöntemlere uygun olarak değerlendirilmelidir.
3. **Şeffaflık:** Araştırma sürecinde kullanılan yöntemler, toplanan veriler ve elde edilen sonuçlar açık şekilde paylaşılmalıdır.
4. **Sorumluluk:** Bilim insanları yaptıkları araştırmaların topluma, çevreye ve canlılara doğrudan ve dolaylı etkilerini dikkate almalıdır.
5. **Gizlilik ve Mahremiyet:** İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda kişisel bilgiler mutlaka korunmalıdır.
6. **Kaynak Gösterme ve Atıf Yapma:** Başkalarına ait bilgiler, fikirler, görseller veya bulgular kullanıldığında mutlaka kaynağı belirtilmelidir.
7. **Saygı ve Adalet:** Bilim insanları araştırmalarında tüm canlılara ve insanlara eşit, adil ve saygılı davranmalıdır. Hiç kimseye haksızlık yapılmamalı, katılımcıların hakları korunmalıdır.

ETİK DIŞI BİLİMSEL DAVRANIŞLAR



1. Başkalarının fikirlerini, verilerini veya yazılarını kaynak göstermeden (atıf yapmadan) kullanmak (intihal)
2. Yürütülen bilimsel çalışmaların bazı aşamalarında sonuçların istenildiği gibi çıkması için taraflı davranmak
3. Araştırmaya dayanmayan veriler üretmek, rapor etmek veya yayımlamak
4. Araştırma hipotezini desteklemeyen verileri bilinçli olarak değerlendirme dışı bırakmak
5. Aynı araştırma sonuçlarını birden fazla yerde yayımlamak

HeLa HÜCRELERİ

1951 yılında ABD'de yaşayan Henrietta Lacks (Henriyetta Laks), rahim ağzı kanseri teşhisiyle Johns Hopkins Hastanesi'ne başvurdu. Tedavi sürecinde doktorlar, Lacks'ın bilgisi ve onayı olmaksızın kanserli dokusundan örnek alarak laboratuvar incelemelerine başladı. Yapılan analizler sonucunda, Lacks'ın hücrelerinin olağan dışı bir özelliğe sahip olduğu fark edildi. Bu hücreler, normal insan hücrelerinden farklı olarak laboratuvar koşullarında sürekli bölünebiliyor ve canlılığını uzun süre koruyabiliyordu. Böylece tarihteki ilk "ölümsüz hücre hattı" oluşturuldu ve bu hücrelere **He**nrietta **La**cks'ın adından esinlenerek **HeLa** hücreleri adı verildi.

Çocuk felci aşısının geliştirilmesi, kanser tedavilerine yönelik ilaçların denenmesi, genetik araştırmaların ilerlemesi ve hatta uzay araştırmaları gibi birçok bilimsel çalışma HeLa hücreleri sayesinde mümkün hâle geldi. Dünya genelinde geniş çaplı araştırmalarda kullanılan bu hücreler, aynı zamanda önemli ticari getiriler sağladı. Ancak Lacks ailesi, yıllar boyunca bu süreçten haberdar edilmedi ve herhangi bir hak talep edemedi. Çünkü Lacks'tan alınan doku örnekleri için ne bilgilendirme yapılmıştı ne de rızası alınmıştı. Bu durum, bilim etiği ile ilgili ciddi tartışmalara yol açtı. Bu nedenle 2013 yılında ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri, HeLa hücrelerinden elde edilen verilerin kullanımına ilişkin özel bir izin sistemi oluşturmuştur.



HeLa hücreleri, zaman içinde bazı genetik değişikliklere uğramış olsalar da günümüzde genetik ve kanser araştırmalarında kullanılmaya devam etmektedir. Henrietta Lacks'ın hikâyesi, bilimsel araştırmalarda hasta onayının vazgeçilmez bir etik ilke olduğunu güçlü biçimde ortaya koymuş; insan biyolojik örneklerinin kullanımına ilişkin modern düzenlemelerin şekillenmesine önemli katkı sağlamıştır. Bu nedenle HeLa hücreleri, bilimin ilerlemesine katkı sağladığı kadar, etik sorumluluklar konusunda da güçlü bir sembol hâline gelmiştir.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu kartta, canlıların ortak özellikleri konusunu ele alacağız. Canlıları anlamak, onları cansızlardan ayıran temel özellikleri keşfetmekle başlar. Bir varlık; hücresel yapıya ve belirli bir organizasyon düzeyine sahip olup beslenme, boşaltım ve diğer temel yaşamsal işlevleri gerçekleştirebiliyorsa **canlı** olarak kabul edilir. Bir varlığın canlı olma durumu ise canlılık olarak adlandırılır. Bu bilgiler, canlıların temel özelliklerini anlamanızı sağlar ve sonraki etkinliklerde bilgilerinizi uygulamanız için zemin hazırlar.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.



Japon balığı



Şapkalı mantar



Papatya



Bakteri

Görselleri verilen canlılar ile ilgili aşağıdaki önermelerden doğru olanları (✓), yanlış olanları ise (✗)işaretleyiniz.

Önermeler		DOĞRU	YANLIŞ
1	Çevremizdeki canlıların benzerliklerini ve farklılıklarını belirlemenin ilk adımı gözlem yapmaktır.		
2	Görseldeki canlılar hücresel organizasyona sahip, tek hücreli organizmalardır.		
3	Görseldeki canlılar; boşaltım, enerji üretimi ve tüketimi ile metabolizma gibi temel özelliklere sahiptir.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Önermeler		DOĞRU	YANLIŞ
1	Bu ifade doğrudur çünkü canlıları tanımak ve karşılaştırmak için önce onları gözlemleyip özelliklerini fark etmemiz gerekir. Gözlem, benzerlik ve farklılıkları belirlemenin temel basamağıdır.	✓	
2	Bu ifade yanlıştır çünkü tüm canlılar hücresel düzeyde organizasyona sahiptir. Bakteri; tek hücreli bir canlıyken japon balığı, papatya ve şapkalı mantar çok hücreli organizmalardır.		✕
3	Bu ifade doğrudur çünkü görseldeki canlılar boşaltım, enerji üretimi ve tüketimi, metabolizma, homeostazi ve adaptasyon gibi temel ortak özelliklere sahiptir.	✓	

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyebilirsiniz.

Günlük yaşamımızda çevremizde pek çok farklı canlı türüne rastlarız. Bu canlıların dış görünüşlerini kolaylıkla gözlemleyebiliriz. Ancak doğrudan gözlemlenemeyen pek çok özellikleri de vardır. Örneğin hücresel yapı, metabolizma süreçleri, ATP üretim ve tüketimi, homeostazi gibi canlıların yaşamını sürdürmesini sağlayan özellikler doğrudan gözlemlenemez.

Gözlemlenemeyen bu özellikler, canlıların hayatta kalması için en az gözlenebilen özellikleri kadar önemlidir. Bu nedenle çevremizi incelerken yalnızca gözlenebilen özellikleri değil, aynı zamanda gözlemlenemeyen özellikleri de fark etmek, canlıları anlayabilmenin ilk adımıdır.

Aşağıdaki numaralanmış görseller, canlıların hangi ortak özelliğine örnek olarak gösterilebilir? Her görselin yanındaki alana ilgili özelliği yazınız.



1. .....



2. .....



Küstüm otu

3. .....

Geri Bildirim: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1	Büyüme ve gelişme
2	Beslenme
3	Uyarılara tepki verme

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız.

1. **Virüslerin genel özellikleri ve sayısal artış gerçekleştirmeleri ile ilgili bilgileri "öğrendiklerim" bölümünden inceleyiniz.**
2. **Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.**
   a) **Çevrenizde en çok ilginizi çeken bir hayvan ve bir bitkinin özelliklerini gözlemleyerek bu canlıların benzerlik ve farklılıkları açısından elde ettiğiniz verileri gözlem formuna kaydedin.**
   b) **Gözlem süresini ve sıklığını artırabilirsiniz. Gözlem süresini ve sıklığını artırdığınızda yeni bir veri elde etmişseniz bu veriyi de gözlem tablosuna kaydetmeyi unutmayınız.**

Gözlem Formu								
Canlılık Özelliği	1. Canlı (Bitki)			2. Canlı (Hayvan)			Gözlemlenen Canlılar Arasındaki Farklılıklar (Uygun özelliği taşıyan canlı numarasını işaretleyiniz.)	
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	1. Gün	2. Gün	3. Gün		
Büyüme ve Gelişme							Sınırlı 1. canlı ☐ 2. canlı ☐	Sınırsız 1. canlı ☐ 2. canlı ☐
Beslenme							Ototrof 1. canlı ☐ 2. canlı ☐	Heterotrof 1. canlı ☐ 2. canlı ☐
Üreme							Eşeyli 1. canlı ☐ 2. canlı ☐	Eşeysiz 1. canlı ☐ 2. canlı ☐
Uyarılara Tepki							Var 1. canlı ☐ 2. canlı ☐	Yok 1. canlı ☐ 2. canlı ☐
Gözlemlenen (+) /Gözlemlenemeyen (–)								

3. **Seçtiğiniz canlılarda gözlemleyemediğiniz canlılık özelliklerine ilişkin tahminlerinizi aşağıdaki tabloda ilgili bölüme yazınız ve tahminlerinizin doğruluğunu kontrol ediniz.**

Canlılık Özelliği	İncelenen Canlıların Gözlemlenemeyen Özelliklerine İlişkin Tahminler
Hücresel yapı	
Organizasyon	
Enerji üretimi ve tüketimi	
Metabolizma	
Homeostazi	
Varyasyon	
Adaptasyon	

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki ifadeleri, etkinliği ve "Öğrendiklerim" bölümünü inceledikten sonra kendinizi değerlendirerek uygun seçeneği işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçeği

1. Konuyu anladım.

2. Konuyu kısmen anladım.

3. Konuyu anlamadım, tekrar etmem gerekiyor.

Öğrencilerin Değerlendireceği Davranışlar	Ölçekler		
	Yapabiliyorum (3)	Kısmen yapıyorum (2)	Yapamıyorum (1)
Virüslerin neden canlı ile cansız arası yapılar olarak tanımlandığını açıklarım.			
Virüslerin temel yapısal bileşenlerini (nükleik asit, kapsid, varsa zarf) tanımlarım.			
Virüslerin çoğalabilmek için konak hücreye ihtiyaç duyduğunu açıklarım.			
Bakteriyofajın sayısal artışındaki aşamalarını doğru sırayla ifade ederim.			
Virüslerin sayısal artışının hücre bölünmesiyle gerçekleşmediğini ayırt ederim.			

Genel Değerlendirme

☐ Konuyu anladım.

☐ Konuyu kısmen anladım.

☐ Konuyu anlamadım, tekrar etmem gerekiyor.

Tekrar etmem gereken konular:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bitki olarak gülün ve hayvan olarak kedinin seçildiği örnek geri bildirimler aşağıda verilmiştir.

Gözlem Formu							
Canlılık Özelliği	1. Canlı (Bitki)			2. Canlı (Hayvan)			Gözlemlenen Canlılar Arasındaki Farklılıklar (Uygun özelliği taşıyan canlı numarasını işaretleyiniz.)
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	1. Gün	2. Gün	3. Gün	
Büyüme ve Gelişme	–	–	–	–	+	+	Sınırlı 1. canlı ☐ 2. canlı ☑
							Sınırsız 1. canlı ☑ 2. canlı ☐
Beslenme	+	+	+	+	+	+	Ototrof 1. canlı ☑ 2. canlı ☐
							Heterotrof 1. canlı ☐ 2. canlı ☑
Üreme	–	–	–	–	–	–	Eşeyli 1. canlı ☑ 2. canlı ☑
							Eşeysiz 1. canlı ☑ 2. canlı ☐
Uyarılara Tepki	+	+	+	+	+	+	Var 1. canlı ☑ 2. canlı ☑
							Yok 1. canlı ☐ 2. canlı ☐
Gözlemlenen (+) / Gözlemlenemeyen (–)							

3.

Canlılık Özelliği	İncelenen Canlıların Gözlemlenemeyen Özelliklerine İlişkin Tahminler
Hücresel yapı	Kedi ve gül çok sayıda hücreden oluşur ancak hücreler mikroskobik olduğundan çıplak gözle görülemez.
Organizasyon	Kedi ve gül bitkisinde atom - molekül - hücresel yapı ve organel - hücre - doku- organ - sistem - organizma şeklinde ilerleyen çoğu organizasyon basamağı doğrudan gözlemlenemez, bunu anlamak ayrıntılı inceleme gerektirir.
Enerji üretimi ve tüketimi	Kedi ve gül bitkisinde enerji elde edilmesi ve kullanılması, hücre içinde gerçekleşen kimyasal tepkimelere dayanan fizyolojik bir süreçtir. Bu süreçler doğrudan gözlemlenemez.
Metabolizma	Her iki canlıda da metabolik tepkimeler hücre içinde yürütülen yapım ve yıkım tepkimelerinin tamamıdır. Bu tepkimeler ise doğrudan gözlemlenemez, sadece sonuçları fark edilebilir.
Homeostazi	Kedi ve gül bitkisi, vücut sıvılarının pH dengesini korumak için sürekli iç düzenleme yapar; bu düzenlemeler doğrudan gözlemlenemez.
Varyasyon	Varyasyon, bir türün bireyleri arasındaki kalıtsal farklılıklardır. Kedilerde kürk rengi ile deseni, gül bitkisinde ise çiçek rengi ve boy uzunluğu gibi özellikler gözlemlenebilir. Bu farklılıkları sağlayan genetik yapı ise doğrudan gözlemlenemez ancak özel yöntemlerle tespit edilebilir.
Adaptasyon	Kedi ve gül bitkisinin çevre koşullarına uyum sağlamak için geliştirdiği özellikler uzun zaman sürecinde ortaya çıkar. Bu nedenle kısa süreli bir gözlemde bu uyum süreçleri fark edilemez. Gül bitkisi, gösterişli çiçekleriyle böcekleri cezbederek tozlaşmayı sağlarken sıcak ve kuru havalarda yapraklarında su kaybını azaltacak bazı mekanizmaları devreye sokar. Kedi ise avlanma ve korunma için pençelerinin yanı sıra keskin görme, hızlı koşma ve çevresine duyarlı kulaklar gibi yapısal ve davranışsal özelliklere sahiptir. Bu uyum mekanizmaları, her iki türün de bulunduğu ortamda yaşama ve üreme şansını artırır.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Kavram haritasını kullanarak aşağıdaki soruları yapınız.

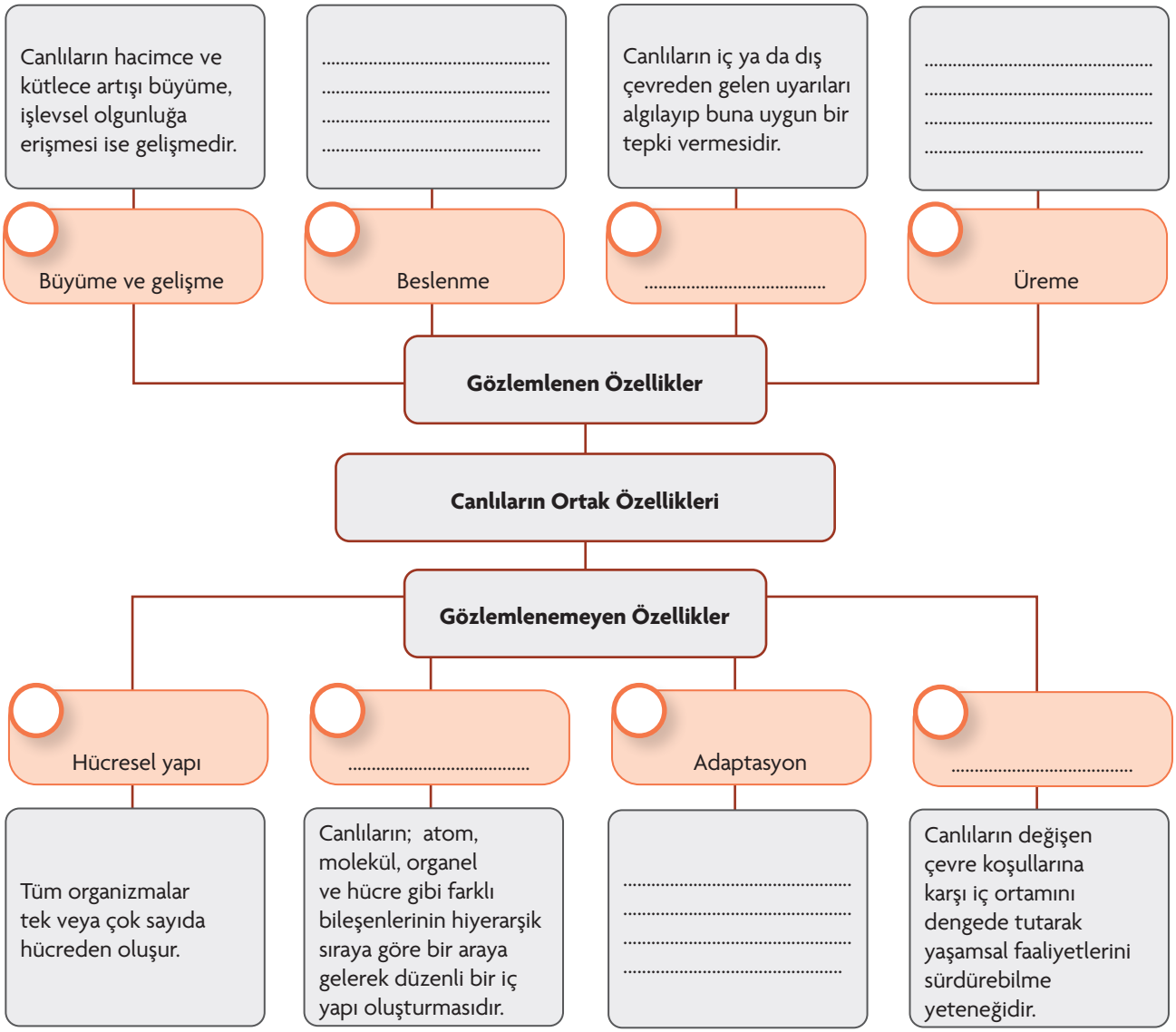
a) Boş bırakılan alanları doğru ifade ve terimlerle doldurunuz.

b) Virüslerde gözlenebilen özelliklerle ilgili alanı (✓) işaretleyerek belirtiniz.

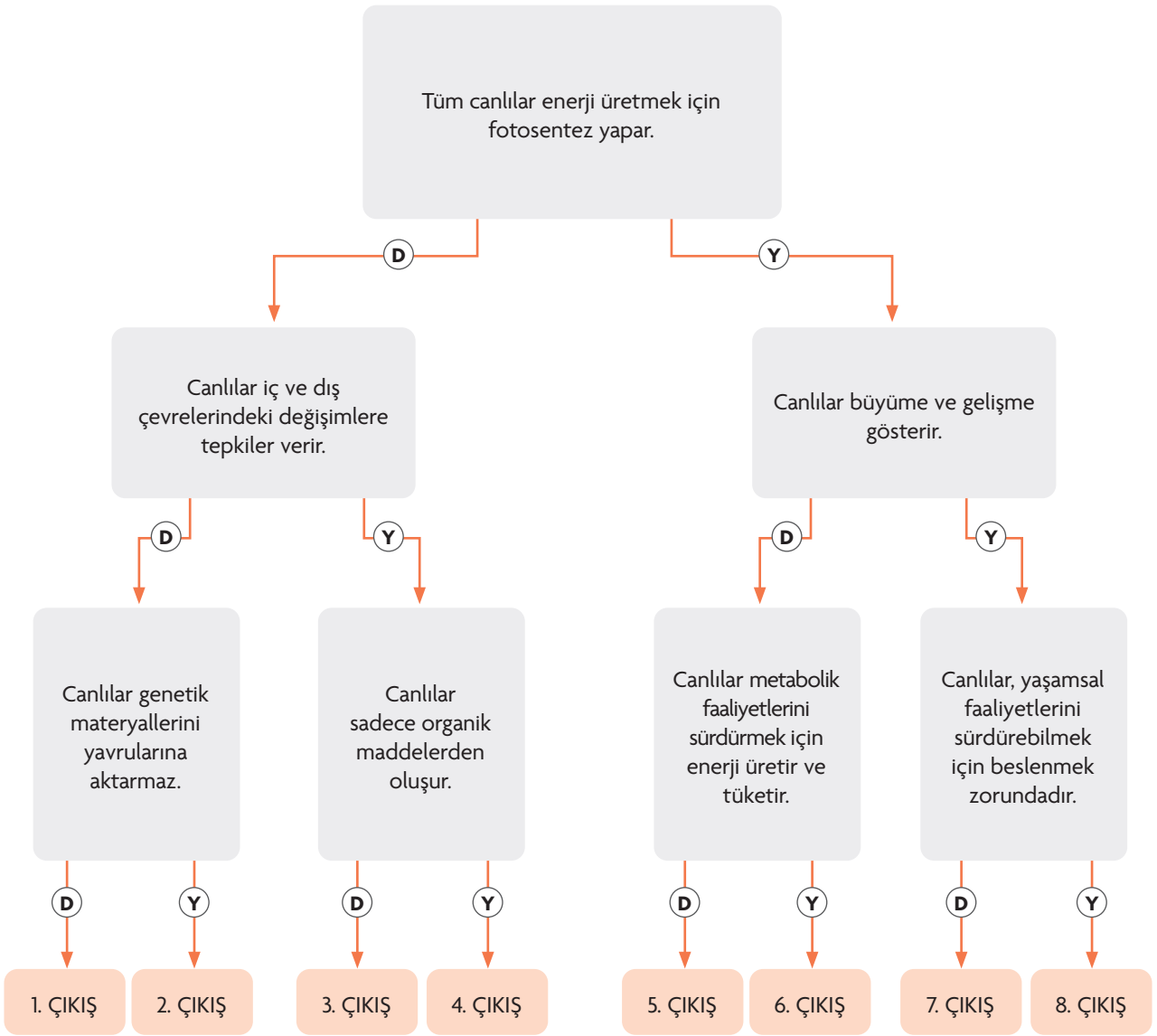
c) Virüslerle ilgili işaretlemelerinizden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmamasının nedenlerini gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

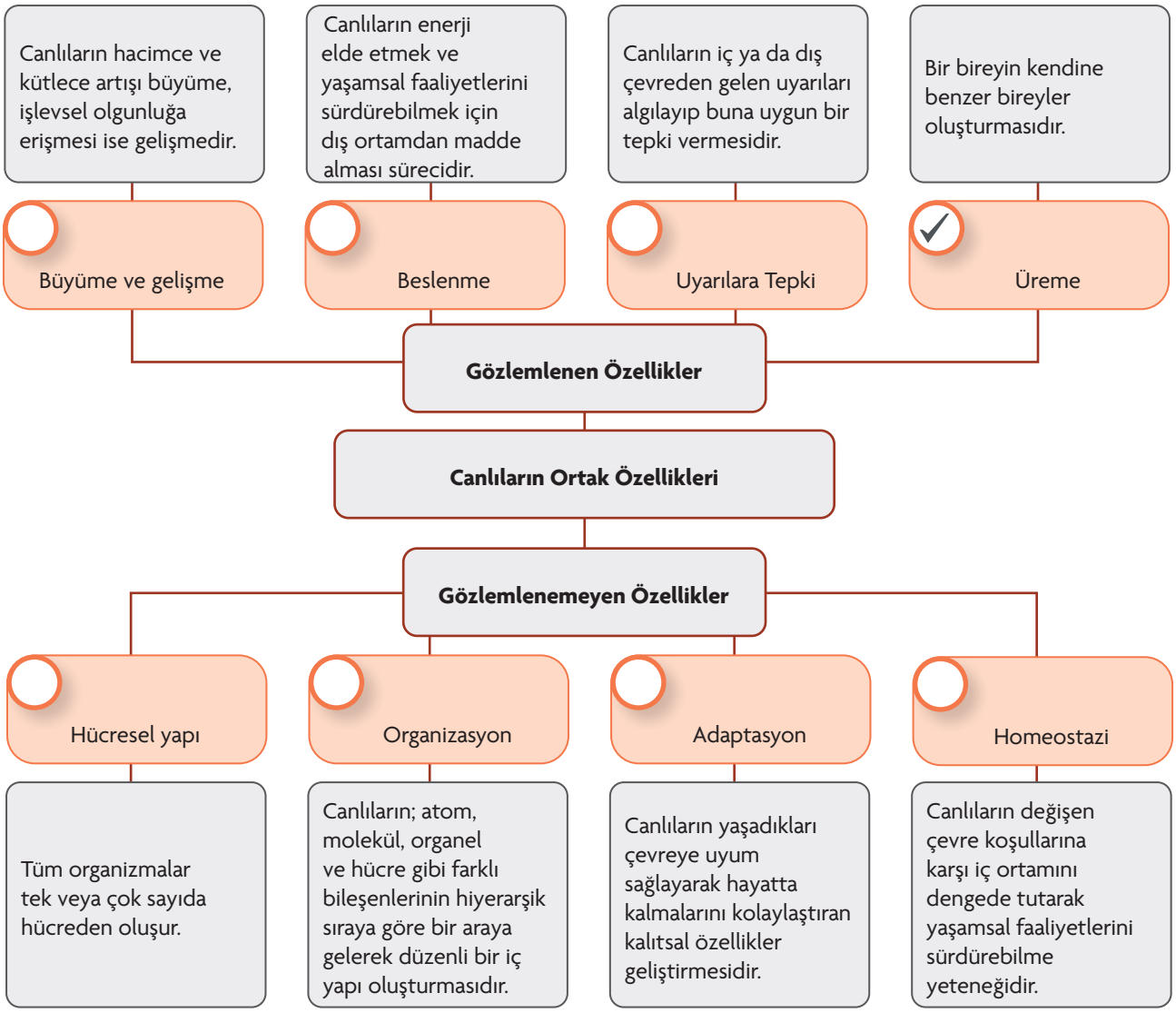


1. Aşağıda, Doğru (D) / Yanlış (Y) önermeleri içeren tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Her ifadeyi dikkatle okuyunuz. Verilen ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız (D), yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) seçeneğini seçmeniz gerekmektedir. İlk ifadeden başlayarak verdiğiniz her cevap, sizi bir sonraki aşamaya yönlendirecektir. Yanıtlarınıza göre sekiz farklı çıkış noktasından birine ulaşabilirsiniz. Eğer herhangi bir aşamada yanlış bir seçim yaptığınızı fark ederseniz geriye dönüp farklı bir yol izleyebilirsiniz.



Geri Bildirim: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. a) ve b)



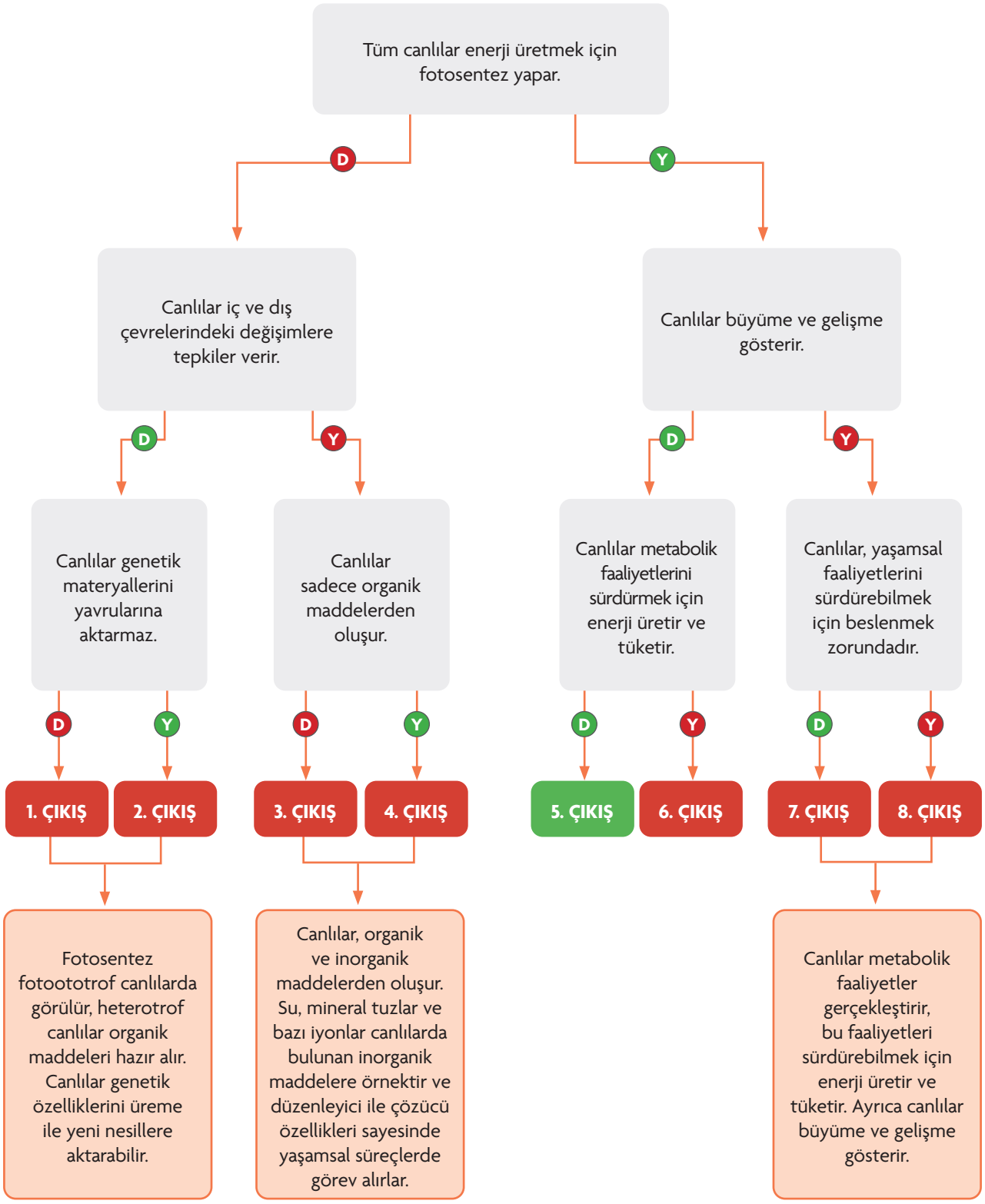
1. c) Latince "zehir" anlamına gelen virus sözcüğünden türeyen virüsler, canlı mı yoksa cansız mı olduğu tartışmalı olan biyolojik yapılardır. Hem canlılara hem de cansızlara benzeyen özellikler taşımaları nedeniyle ara bir yapı olarak değerlendirilirler. Prokaryot ve ökaryot hücrelere göre çok daha küçük ve basit olan virüsler; genel özellikleriyle tek çeşit nükleik asit (DNA ya da RNA) ve bunu çevreleyen bir protein kılıftan (kapsid) oluşur. Hücresel yapıları ve enzim sistemleri bulunmaz.

Virüslerin en belirgin özelliği metabolik faaliyetlerden tamamen yoksun olmalarıdır. Enerji üretemez, beslenemez ve kendi başlarına herhangi bir metabolik tepkime gerçekleştiremezler. Büyüme ve gelişme göstermezler, konak hücre dışında hiçbir biyolojik etkinlik sergileyemez ve hatta kristalleşmiş bir hâlde bulunabilirler. Bu özellikler, onların cansız varlıklara benzeyen özellikleri arasındadır.

Buna karşılık virüsler genetik materyal taşır, mutasyona uğrayabilir ve uygun bir konak hücre içine girdiklerinde sayısal artış gösterebilirler. Bu özellikler canlılara benzer yönlerini oluşturur ancak çoğalmaları konak hücrenin enzim, ribozom ve enerji sistemlerine bağımlıdır. Bu nedenle kendi başlarına çoğalamazlar ve zorunlu hücre içi parazitler olarak tanımlanırlar.

Konak hücre dışında tamamen etkisiz bir yapıda bulunmaları, konak hücre içinde ise genetik materyallerini çoğaltıp kapsidlerini sentezletebilmeleri, virüslerin klasik canlı - cansız ayrımına tam olarak uymadığını göstermektedir. Bu nedenle virüsler, biyolojik sınıflandırma sisteminde herhangi bir âleme dahil edilmez ve kendilerine özgü bir grup olarak ele alınırlar.

2. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir. Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.



YANSITICI ÖĞRENME YAZISI

1. Canlıların ortak özelliklerine ilişkin etkinliklere başlamadan önceki düşünceleriniz ile etkinlikler sonrasındaki düşünceleriniz arasında bir değişim oldu mu? Açıklayınız.

.....

.....

2. Etkinlikler sırasında yaptığınız gözlemler ve karşılaştırmalar, canlılık kavramına ilişkin anlayışınızda ne gibi değişiklikler oluşturdu? Açıklayınız

.....

.....

3. Canlıların ortak özelliklerini günlük yaşamdan hangi örneklerle ilişkilendirebildiniz? Bu örnekler öğrenmenizi nasıl kolaylaştırdığını açıklayınız.

.....

.....

4. Bu bölümde öğrendiklerinizin, çevrenizdeki canlıları bilimsel olarak gözlemlemenize ve yorumlamanıza nasıl katkı sağladığını açıklayınız.

.....

.....

ÖĞRENDİKLERİM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.

Canlıların Ortak Özellikleri :

Hücresel Yapı

Canlıların en temel özelliği, hücresel yapıya sahip olmalarıdır. Tüm canlılar, yapı ve işlev bakımından hücre adı verilen birimlerden oluşur. Bazı canlılar tek hücreli bazıları ise çok hücrelidir.

Hücreler yapısal olarak prokaryot ve ökaryot olmak üzere iki gruba ayrılır.



Bakteri (Prokaryot)

Prokaryot hücreler, zarla çevrili çekirdeği ve organelleri bulunmayan hücrelerdir. Bakteri ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır.

Ökaryot hücreler, zarla çevrili çekirdek ve organellere sahiptir. Amip, öglena, paramesyum, algler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücreli canlılardır.



Paramesyum (Ökaryot)

Homeostazi

Canlıların değişen çevre koşullarına karşı iç ortamlarını belirli sınırlar içinde dengede tutarak yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilme yeteneği **homeostazi** olarak adlandırılır. Hücrelerde su miktarının korunması, atıkların vücuttan uzaklaştırılması, vücut sıvılarında asit-baz dengesinin korunması, terleme ile vücut sıcaklığının normal seviyelerde tutulması homeostaziyi düzenleme amacıyla yapılan faaliyetlerdendir. Dış koşullar değişse bile çok hücreli organizmalar iç ortamını sabit tutmak için çeşitli sistemler kullanır.

- Kan şekeri normal değerin üzerine yükseldiğinde pankreastan insülin hormonu salgılanır, insülinin etkisiyle glikoz hücrelere alınır ve kan şekeri düzeyi normal değerlerine getirilir.
- Bitkiler stomalarını açıp kapatarak su dengesini sağlar.

Homeostazi, canlılık için hayati öneme sahip bir düzenleme mekanizmasıdır. Bu mekanizma olmasaydı canlılar çevresel koşullardaki en küçük değişimlere bile uyum sağlayamaz ve yaşamsal faaliyetlerini sürdüremezdi.

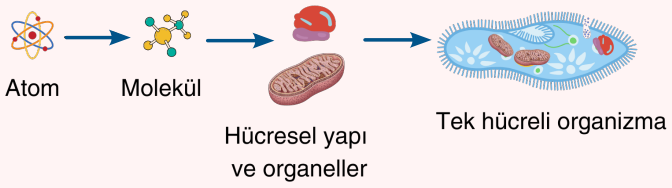
Homeostazi ile metabolizma arasındaki ilişki bir orkestraya benzetilebilir: Metabolizma, orkestrada enstrümanlarını çalan müzisyenler gibi canlıda gerçekleşen tüm yapım ve yıkım tepkimelerini temsil ederken homeostazi, orkestrayı uyum ve denge içinde yöneten şef gibi bu tepkimelerin düzenli ve dengeli biçimde yürütülmesini sağlar. Bu iki süreç uyum içinde çalışmadığında orkestrada nasıl uyumsuz ve düzensiz bir müzik ortaya çıkarsa canlılarda da iç denge bozulur ve sağlıklı işleyiş sürdürülemez.

Organizasyon

Canlılarda atom, molekül, hücresel yapı ve organel gibi çeşitli bileşenlerin hiyerarşik olarak bir araya gelmesi, canlıların iç yapısının düzenlenmesi organizasyon olarak adlandırılır.

Atomlar birleşerek molekülleri, moleküller birleşerek hücresel yapıları ve organelleri oluşturur.

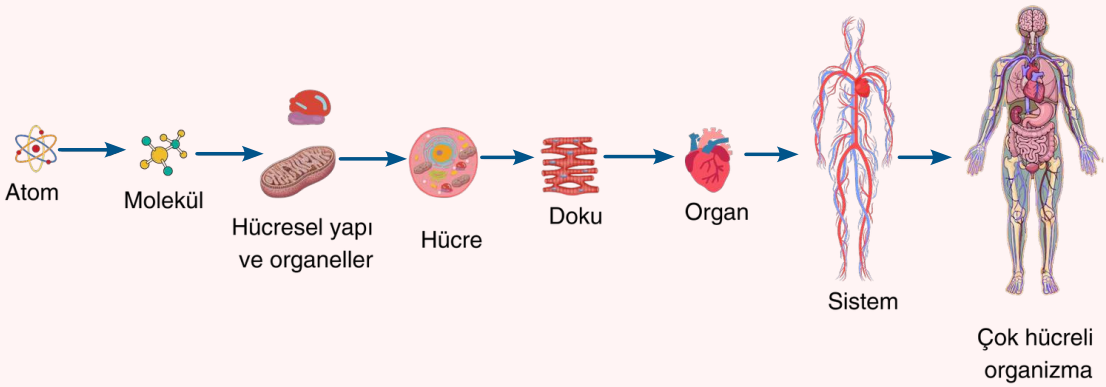
Bazı canlılar tek hücreden oluşur. Bu canlılar, tüm yaşamsal faaliyetlerini tek bir hücre içinde gerçekleştirir. Tek hücrelilerde organizasyon basamakları aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Tek hücreli ökaryot canlılarda organizasyon şeması

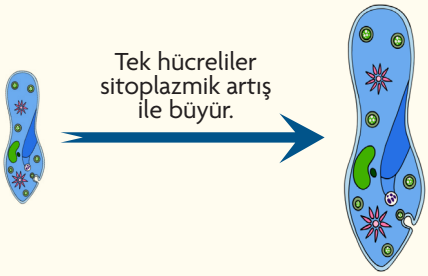
Çok hücreli canlılarda organizasyon basamakları daha karmaşıktır. Benzer görev ve yapıya sahip hücreler bir araya gelerek dokuları oluşturur. Dokular belirli işlevleri yerine getiren organları meydana getirir, organlar ise bir araya gelerek sistemleri oluşturur. Sistemler birlikte çalışarak insan gibi çok hücreli organizmayı oluşturur.

Örneğin vücudumuzda kas hücrelerinden kas dokusu, kas dokusundan kalp organı oluşur. Kalp de dolaşım sistemimizin bir parçasıdır.



Çok hücreli canlılarda organizasyon şeması

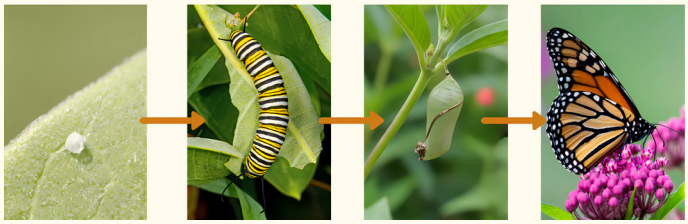
Büyüme ve Gelişme



Canlıların ortak özelliklerinden biri de büyüme ve gelişme yeteneğidir. Büyüme tek hücreli canlılarda sitoplazmanın hacimce ve kütlece artışı ile çok hücreli canlılarda ise hücre sayısının ve hacminin artışıyla sağlanır. Hayvanlarda büyüme sınırlıyken bitkiler yaşadıkları sürece büyümeyi sürdürürler.

Gelişme ise canlının sahip olduğu yapıların zamanla değişerek fonksiyonel olgunlaşmasıdır. Bir kelebek yumurtadan çıkar, tırtıl hâline gelir, koza içinde değişim geçirir ve sonunda kanatlı ergin bir kelebek olarak ortaya çıkar. Bu süreç hem büyüme hem de gelişmeye örnektir.

Yeni doğan bir bebeğin kilo alması, büyüme; emeklemesi, yürümesi ve koşması ise gelişmeye örnektir.



Kelebeğin yaşam döngüsünde büyüme ve gelişme aşamaları

Beslenme

Beslenme, canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için enerji elde etmelerini ve metabolik faaliyetlerinde kullanacakları maddeleri sağlamalarını mümkün kılan temel bir yaşamsal süreçtir.

Bazı bakteriler, algler ve yeşil bitkiler ihtiyaç duydukları organik besinleri kendileri üretir. Bu canlılar **ototrof (üretici)** olarak adlandırılır.

Mantarlar ve hayvanlar gibi bazı canlılar ihtiyaç duydukları organik besinleri dış ortamdan hazır olarak alırlar. Bu canlılar **heterotrof (tüketici**) olarak tanımlanır.

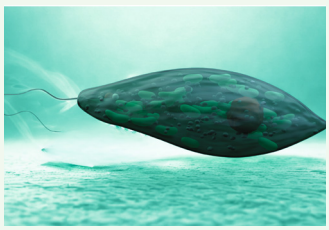
Öglena gibi bazı tek hücreli canlılarda ise **hem ototrof hem heterotrof** beslenme gözlenmektedir. Öglena, ışık varlığında fotosentez yaparak kendi besinini üretirken ışığın bulunmadığı ortamda ise organik besinleri dışarıdan hazır olarak alır.



Yeşil bitkiler fotosentez yaparak ototrof beslenir.



Besin ve enerji ihtiyacını başka canlılardan temin eden hayvanlar heterotrof beslenir.



Öglena hem ototrof hem heterotrof beslenir.

Enerji Üretimi ve Tüketimi

Canlılar, yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Bu enerji, büyük ölçüde ATP (adenozin trifosfat) molekülünden sağlanır. Canlılar, enerji elde etmek için besinlerin yapı taşlarını çeşitli katabolik yollarla parçalar ve bu süreçlerde ATP sentezler. Fotosentetik canlılarda ışık enerjisinin, kemosentetik canlılarda ise inorganik maddelerin içerdiği kimyasal enerjinin ATP'ye dönüştürülmesiyle enerji elde edilir. Bu sürece **enerji üretimi** denir.

Örneğin bazı hücreler oksijenli solunum sırasında glikoz gibi organik besin moleküllerini parçalayarak ATP üretir.

Üretilen enerji, canlılar tarafından farklı yaşamsal süreçlerde harcanır; buna **enerji tüketimi** denir. Hücre içinde gerçekleşen pek çok olay, ATP'den sağlanan enerjiyle yürütülür. Protein sentezi, kas kasılması, sinirsel iletim ve hücre bölünmesi gibi süreçlerde enerji tüketimi yoğun olarak gerçekleşir.

Bu nedenle canlı hücrelerde enerji üretimi ve tüketimi sürekli ve kesintisiz bir döngü hâlindedir.



Canlıların büyüme ve gelişmesinde enerji kullanılır.



Kasların kasılması için gerekli enerji ATP molekülünden sağlanır.

Metabolizma

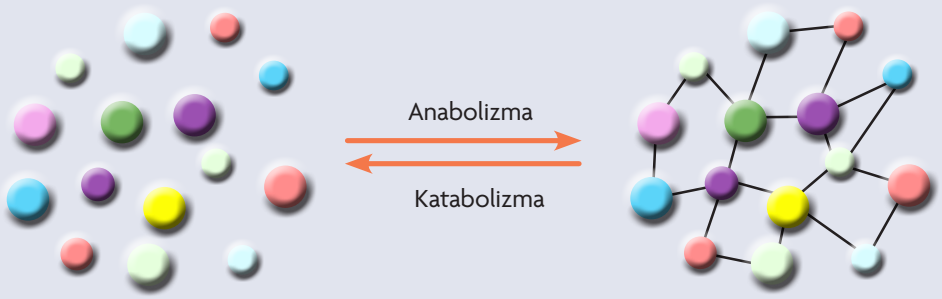
Organizmadaki yapım ve yıkım tepkimelerinin tümüne **metabolizma** adı verilir.

Anabolizma, basit moleküllerin birleştirilerek daha karmaşık moleküllerin sentezlendiği yapım tepkimeleridir.

Örnekler: Protein sentezi, inorganik maddelerden fotosentez ve kemosentez yoluyla organik madde sentezi anabolik olaylardır.

Katabolizma, büyük moleküllerin daha basit bileşiklere yıkıldığı kimyasal tepkimelerdir.

Örnekler: Hücresel solunum ve kimyasal sindirim reaksiyonları katabolik olaylardır.



Boşaltım

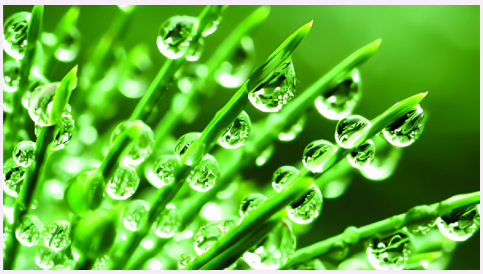
Boşaltım, yaşamsal faaliyetler sonucu oluşan atıkların organizmadan uzaklaştırılması işlemidir. Hücrelerde metabolizma sonucu oluşan zararlı maddelerin, fazla suyun ve diğer atıkların uzaklaştırılmasını sağlayarak organizmanın iç dengesini (homeostazi) koruma işlevini yerine getirir.

Örneğin balıklar solungaçlarıyla, bitkiler ise damlama ve yaprak dökümüyle atıklarını uzaklaştırır. Tek hücreli canlılarda boşaltım, metabolik atıkların doğrudan hücre zarından uzaklaştırılmasıyla sağlanır.

İnsanlarda ise boşaltım; böbreklerde kanın süzülmesiyle idrarın oluşturulması, akciğerler aracılığıyla karbondioksit ve su buharının uzaklaştırılması, deri yoluyla (terleme) su, tuz ve az miktarda ürenin atılması şeklinde farklı organ ve sistemlerin ortak çalışmasıyla gerçekleşir.



Bitkiler, yaprak dökümü ile bazı metabolik atıkları uzaklaştırarak boşaltımı sağlayabilir.



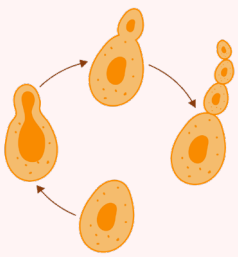
At kuyruğu bitkisinde damlama

Üreme

Canlıların nesillerini devam ettirmek için yeni bireyler oluşturma sürecine **üreme** denir. Bu süreçte canlılar genetik özelliklerini bir sonraki nesile aktarır ve türe özgü özelliklerini korur. Üreme, neslin devamı için zorunlu bir süreçtir ancak bireyin kendi yaşamını sürdürmesi için zorunlu değildir.

Üreme, eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki yolla gerçekleşir:

- **Eşeysiz üreme:** Tek bir ata bireyden döllenme olmaksızın genetik özellikleri aynı, yeni bireyler oluşur. Bu tür üreme tek hücreli canlılarda, bazı bitkilerde ve bazı omurgasız hayvanlar gibi organizmalarda gözlenebilir.
- **Eşeyli üreme:** Dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşmesi yani döllenmesiyle genetik özellikleri birbirinden farklı yeni bireyler oluşur. Bitki ve hayvanların büyük bir kısmı eşeyli olarak ürer. Eşeyli üreme sayesinde kalıtsal çeşitlilik sağlanır.



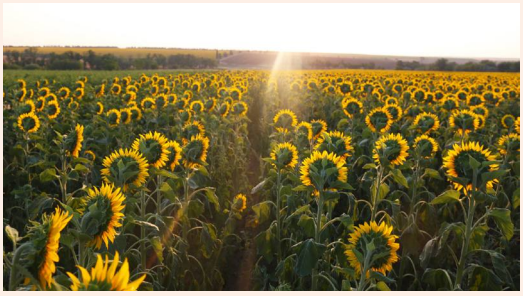
Bira mayası tomurcuklanarak eşeysiz ürer.

Uyarılara Tepki

Canlıların ortak özelliklerinden biri de dış veya iç ortamdan gelen çeşitli uyaranlara karşı tepki vermeleridir.

Canlılar; ışık, sıcaklık, ses, dokunma ya da kimyasal maddeler gibi çevresel uyarıları algılayabilir ve bu uyarılara yanıt verir. Canlıların uyarılara verdiği yanıtlar birbirinden farklıdır.

Örneğin tek hücreli bir canlı olan bakterilerin bulundukları ortamda kimyasal bir maddeyi algıladığında yön değiştirmesi bir tepkidir.



Işığa yönelen ayçiçekleri, çevresel uyarılara tepki gösterir.

Çok hücreli canlılarda ise

- insanlarda göz bebeğinin parlak ışıkta küçülüp karanlıkta büyümesi
- bitkilerin ışığa doğru yönelmesi
- bir salyangoza dokunulduğunda kabuğuna çekilmesi
- ses duyduğunda hayvanların yönünü değiştirmesi ya da saklanması örnek olarak verilebilir.

Varyasyon ve Adaptasyon

Genetiğin ve çevrenin etkisi ile aynı türün bireyleri arasında görülen farklılıklara **varyasyon** denir. Örneğin insanlar aynı türden olmalarına rağmen saç ve göz renkleri, boy uzunlukları ya da parmak izi gibi özellikleri farklıdır. Varyasyon, kalıtsal olabilir ve tür içindeki genetik çeşitliliği artırır. Genetik varyasyonların temel kaynağı mutasyonlar ve eşeyli üremedir. Kalıtsal olduğu için nesilden nesile aktarılır.

Canlıların yaşama ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerine **adaptasyon (uyum)** denir. Örneğin kutup ayısının beyaz postu yaşadığı ortamda kamuflaj sağlar, kaktüslerin dikenleri ise su kaybını azaltarak hem çevre koşullarına hem de hayvanlara karşı korunmayı sağlar.

Varyasyon tür içindeki farklılıklardır, adaptasyon ise çevreye uyum sağlayan yararlı özelliklerin nesiller boyunca korunarak türde sabitlenmesidir.



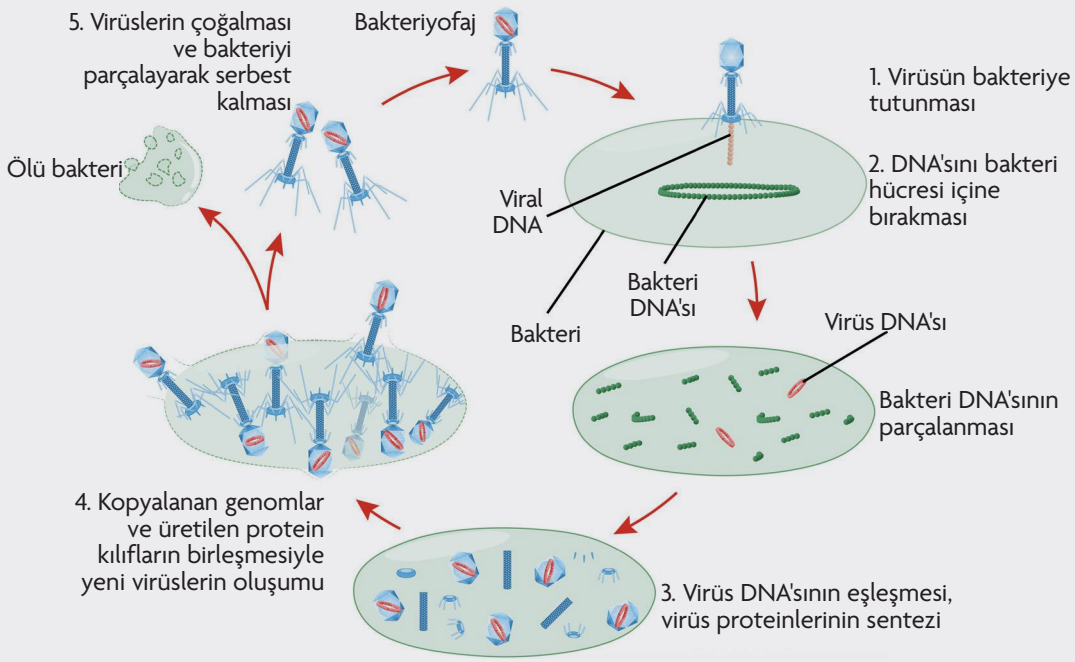
Uğur böceklerinde varyasyon



Kutup ayılarında adaptasyon

Virüsler

- Virüsler; hücresel yapıya sahip olmayan, metabolik etkinlikleri bulunmayan ve yalnızca konak hücre içinde sayısal artış yapabilen canlı ile cansız ayrımına tam olarak uymayan biyolojik yapılardır. Konak hücrelerinin dışındayken genellikle kristalleşen virüsler zorunlu hücre içi parazitlerdir. Temel olarak bir çeşit nükleik asit (DNA ya da RNA) ve bunu çevreleyen kapsid adı verilen protein kılıftan oluşurlar. Bazı virüslerde kapsidin dışında ek bir zarf tabakası bulunabilir.
- Virüslerin genetik materyalleri, şekilleri ve konak tercihleri büyük çeşitlilik gösterir. Bakteri, bitki ve hayvan hücrelerine özgül olarak bağlanarak yalnızca konak hücre içinde sayısal artış gösterebilirler. Genetik materyallerinde mutasyonların sık görülmesi, virüslerin hızlı biçimde çeşitlenmesine sebep olur.
- Bir virüsün sayısal artış gösterebilmesi için mutlaka bir konak hücrenin içine girmesi ve o hücrenin metabolik kaynaklarını kullanması gerekir. Konak hücre, virüsün nükleik asidinin yönlendirmesiyle yeni virüsün protein kılıfını ve nükleik asidini üretmeye başlar.
- Bakteriyofaj, konak hücresi bakteri olan virüs çeşididir. Aşağıdaki görselde, bir bakteriyi enfekte eden bakteriyofajın sayısal artış süreci gösterilmektedir. Bu süreç temelde beş aşamada gerçekleşir:



Bu döngü sayesinde tek bir bakteriyofaj, kısa sürede çok sayıda yeni bakteriyofajları oluşturur.

1. **Tutunma:** Bakteriyofaj, bakterinin yüzeyinde bulunan özgül reseptörlere bağlanır.
2. **Genetik materyalin aktarılması:** Viral DNA, bakteri hücresinin içine bırakılır.
3. **Viral genomun ve protein kılıfın sentezi:** Bakteriye ait DNA parçalanır; böylece bakterinin metabolizması, ribozomları, enzimleri, ham maddeleri vb. viral DNA'nın kontrolüne girer. Viral DNA kopyalanır, kapsid proteinleri gibi yeni viral bileşenler sentezlenir.
4. **Birleşme:** Kopyalanmış viral DNA ve sentezlenen kapsid proteinleri bir araya getirilerek yeni virüsler oluşturulur.
5. **Hücreden çıkış:** Yeni virüsler hücreden dışarı çıkar. Bu çıkış sırasında bakteri hücresi parçalanarak ölür ve virüsler çevreye yayılır.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



İNORGANİK MOLEKÜLLER

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma boyunca yaşamın temelini oluşturan inorganik moleküllerin dünyasını keşfedeceksiniz. Suyun canlılık için neden vazgeçilmez olduğunu sorgulayacak, minerallerin vücudumuzdaki kritik rollerini fark edeceksiniz. Şimdi yaşamın görünmeyen ama vazgeçilmez yapı taşlarını incelemeye başlayalım.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz. Önermelerin her birini doğru (✓) ya da yanlış (✗) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Su, vücudumuzda yalnızca enerji sağlamak amacıyla kullanılır.		
2	Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için günde en az iki litre su tüketilmesi önerilir.		
3	Mineraller, vücudumuzda düzenleyici olarak görev yapar.		
4	Günlük su ihtiyacımızı sadece su içerek karşılarız.		
5	Kalsiyum minerali, kemik ve diş sağlığının korunmasında önemli rol oynar.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1	**Su, vücudumuzda yalnızca enerji sağlamak amacıyla kullanılır. (YANLIŞ)** Su, vücudumuzda enerji verici olarak kullanılmaz. Yaşamsal faaliyetlerin sürdürülmesinde düzenleyici olarak görev alır.
2	**Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için günde en az iki litre su tüketilmesi önerilir. (DOĞRU)** Vücudumuzun yaşamsal faaliyetlerini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmesi için günde en az iki litre (8-10 bardak) su içilmesi uzmanlar tarafından önerilmektedir.
3	**Mineraller, vücudumuzda düzenleyici olarak görev yapar. (DOĞRU)** Mineraller, vücuttaki biyolojik süreçlerin dengeli ve kontrollü bir şekilde gerçekleşmesini sağladıkları için düzenleyici olarak kabul edilir. Farklı minerallerin vücutta farklı düzenleyici görevleri vardır.
4	**Günlük su ihtiyacımızı yalnızca su içerek karşılarız. (YANLIŞ)** Vücudun su ihtiyacı yalnızca içilen sudan değil; tüketilen taze meyve ve sebzelerde, çorba ve sulu yemeklerin içeriğindeki sudan da karşılanır.
5	**Kalsiyum minerali, kemik ve diş sağlığının korunmasında önemli rol oynar. (DOĞRU)** Süt ve süt ürünlerinde bulunan kalsiyum minerali; kemiklerin ve dişlerin gelişmesini, sağlıklı kalmasını destekleyerek vücudun temel iskelet yapısının korunmasına katkı sağlar.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ezber bozan canlılarla ilgili bilgi kartlarını inceleyiniz. Ardından soruları yanıtlayınız.

Yaşamın "Aç-Kapa" Düğmesi: Su

Vücudumuzun ve Dünya'nın büyük bir kısmını su oluşturmaktadır. Hücrelerde gerçekleşen yaşamsal olayların sürdürülebilmesi, maddelerin hücre içinde ve hücreler arasında taşınabilmesi suyun varlığıyla mümkündür. Bu durum, suyun yaşam için neden vazgeçilmez bir molekül olduğunu anlamamızı sağlamaktadır. Su olmadan yaşamın devam edemeyeceği gerçeği, bizi doğadaki en basit ama en hayati molekülü daha yakından tanımaya yönlendirir. Suyun yaşam için ne kadar belirleyici olduğunu daha iyi kavrayabilmek için suyun varlığında ve yokluğunda farklı canlılarda gözlenen değişimleri aşağıda verilen örnekler üzerinden dikkatle inceleyiniz.

EZBER BOZAN CANLILAR

Mikroskobik Su Ayıları: Tardigratlar



Tardigratlar, yaşam koşullarının son derece zorlaştığı ortamlarda yaşamsal faaliyetlerini geçici olarak durdurabilirler. Bu süreçte vücutlarındaki suyun büyük bir bölümünü kaybederler. "Tun" adı verilen korunma hâline geçerek normal boyutlarının yaklaşık üçte biri kadar küçülürler ve beslenme, hareket etme, çoğalma gibi faaliyetlerini gerçekleştiremezler.

Bulundukları ortam yeniden suyla buluştuğunda ise sanki bir düğmeye basılmış gibi tardigratların yaşamsal faaliyetleri yeniden başlar. Hücreleri suyu tekrar aldıktan kısa bir süre sonra eski hareketli hâllerine dönebilirler. Bu durum; suyun canlılar için yalnızca çevresel bir faktör olmadığını, yaşamın başlaması ve sürdürülmesi için temel bir anahtar olduğunu açıkça göstermektedir.

Çölün Mucizesi: Diriliş Bitkisi



Çöl koşullarına uyum sağlamış olan diriliş bitkisi, suyun neredeyse hiç bulunmadığı dönemlerde kupkuru yapraklarını kıvırarak kahverengi bir top yumağı hâline gelir. Bu durumda uzun süre susuz kalabilir ve bitki cansızmış gibi görünür. Yağmur yağdığında ya da suyla temas ettiğinde yaprakları yavaş yavaş açılır. Canlılık belirtileri yeniden gözlenir. Bitki kısa sürede yeşil görünümüne kavuşur. Bu durum, suyun canlılar için yaşamın devam etmesini sağlayan temel bir faktör olduğunu göstermektedir.

HATIRLATMA

NASA'nın Altın Kuralı: Suyu Takip Et!

Dünya dışında yaşam olup olmadığını araştıran bilim insanlarının temel prensibi "suyu takip et" kuralıdır.

Su bulunan yerler yaşam için en uygun ortamlardır. Bu nedenle NASA'nın uzay araştırmalarında, bir gezegen ya da uyduda su izlerinin bulunması, o ortamda yaşam olabileceğine dair en önemli göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir. Çünkü su, hücrelerde kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesini, maddelerin taşınmasını ve yaşamın sürekliliğini sağlayan temel moleküldür.

1. Canlıların susuz kaldıklarında yaşamsal faaliyetlerini geçici olarak durdurabilmeleri, suyun canlılar için taşıdığı önemi nasıl açıklamaktadır?

.....
.....
.....
.....

2. Canlılarda yaşamın devamlılığı için suyun vazgeçilmez bir molekül olduğunu ortaya koyan temel neden nedir? Yazınız.

.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Canlılarda yaşamsal faaliyetlerin sürdürülebilmesi suya bağlıdır. Su bulunmadığında hücresel düzen korunamaz ve yaşamsal faaliyetler durur. Bu durum, suyun canlı yaşamında temel ve belirleyici bir role sahip olduğunu göstermektedir.

2. Su, canlılığın korunmasını ve yaşamsal olayların sürdürülebilmesini sağlar. Hücrelerde gerçekleşen olayların aksamadan ilerleyebilmesi ve canlılığın devam edebilmesi suyun varlığına bağlıdır. Bu nedenle su, canlılar için vazgeçilmez bir molekül olarak kabul edilir.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız.

İNORGANİK MOLEKÜLLER

Su, mineraller ve tuzlar hücrelerde bulunan inorganik moleküllerdir. Genellikle karbon içermeyen bu moleküller, ilk bakışta basit bir yapıya sahip görünse de hücresel işlevlerin yerine getirilmesinde ve homeostazinin korunmasında oldukça önemli görevler üstlenir.

İnorganik moleküller

- Sindirime uğramaz.
- Hücre zarından geçebilir.
- Canlıların yapısına katılır.
- Enerji verici olarak kullanılmaz.
- Yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alır.
- Canlılar tarafından sentezlenmez, dışarıdan hazır olarak alınır.

SU

Su, inorganik moleküllerin en önemlisidir. Doğada ve organizmaların yapısında en çok bulunan bu madde, canlılar için hayati bir moleküldür. Hücre yapısının büyük bir kısmını oluşturur ve birçok biyolojik sürecin gerçekleşmesi için gereklidir.

Suyun Canlılar İçin Önemi

- **Su, iyi bir çözücü ve taşıyıcıdır.** Hücre içerisindeki birçok madde suda çözünür. Kan plazmasının %90'ı sudur. Kandaki birçok madde (besin, oksijen, hormon, vitamin) suda çözünerek taşınır. Bitkilerde de mineraller suyla birlikte topraktan alınır ve taşınır.
- Kış mevsiminde donmuş bir göldeki buz kütlesi, suyun yüzeyini kaplayarak yalıtım görevi görür. **Buzun yoğunluğu suya göre az olduğundan buz dibe batmaz ve suyun yüzeyinde kalır.** Bu sayede buzun altındaki kısım donmadan gölde yaşayan canlılar hayatta kalır.
- **Su, buharlaşma ısısının yüksek olması sebebiyle etkili bir soğutma sağlar.** Bazı canlılar, artan vücut sıcaklığını terleme yoluyla düşürür.
- **Suyun ısı kapasitesi de oldukça yüksektir.** Sıcaklık değişimlerine karşı dirençli olmasını sağlayan bu özellik, canlıları ani sıcaklık değişimlerine karşı korur. İnsan vücudunun hızla ısınmasını ve soğumasını önler.
- Su, moleküllerinin birbirleriyle etkileşimi sonucu oluşan yüksek **kohezyon** kuvvetinin etkisiyle yüzeyinde görünmez bir film varmış gibi davranır. Bu durum **yüzey gerilimi** olarak adlandırılır. Bazı canlıların su yüzeyinde durabilmesine ve yürüyebilmesine olanak tanır.
- Suyun farklı yüzeylere tutunabilmesi ise **adezyon** kuvvetiyle ilişkilidir. Suyun bitkilerin odun borularının duvarlarına tutunması bir adezyon örneğidir. Bitkiler suyun adezyon ve kohezyon kuvvetini kullanarak topraktan aldıkları suyu yerçekimine zıt yönde taşıyarak yapraklarına ulaştırır.

ETKİNLİK 1

İnorganik moleküllerin genel özellikleriyle ilgili edindiğiniz bilgilerden yararlanarak aşağıdaki tabloda özellikler sütununda verilen ifadelere uygun olanları ilgili boşluklara yazınız.

ÖZELLİKLER	Su	Mineraller
Canlılar tarafından sindirilir / sindirilmez.		
Canlılar tarafından enerji verici olarak kullanılır / kullanılmaz.		
Canlılar tarafından üretilir / üretilmez.		
Hücre zarından geçer / geçmez.		
Canlı yapısına katılır / katılmaz.		
Yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alır / görev almaz.		

ETKİNLİK 2

Aşağıda suyun bazı özelliklerinin etkisini gösteren görseller verilmiştir. Görselleri dikkatlice inceleyiniz ve her birinde gösterilen durumu, suyun hangi özelliğiyle ilişkilendirilebileceğinizi belirleyerek görsellerin altındaki boşluklara yazınız.



Bazı böcekler, su yüzeyinde batmadan hareket edebilir. Böceklerin ayakları, suyun yüzeyine temas ettiğinde su dağılmaz ve böcek suyun üzerinde kalabilir.

.....

.....



Soğuk havalarda göl gibi su birikintilerinin üst kısmı donar. Buz suyun dibine çökmez, yüzeyde kalır. Yüzeyde oluşan buz tabakası, alttaki suyun daha fazla soğumasını engeller. Böylece buzun altında kalan bölgede canlılar yaşamlarını sürdürebilir.

.....

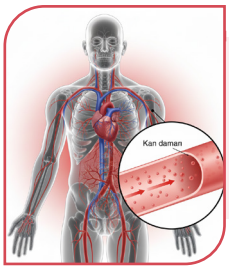
.....



Su molekülleri birbirine tutunarak kopmadan hareket edebilir. Aynı zamanda su, bitkilerin iletim borularının iç yüzeyine tutunarak yukarı doğru ilerler. Böylece bitkiler, köklerden aldıkları suyu yer çekimine karşı taşıyarak yapraklarına ulaştırabilir.

.....

.....



İnsan vücudundaki kan damarları, kan aracılığıyla besin maddelerini ve mineralleri vücudun farklı bölgelerine taşır. Böylece hücreler ihtiyaç duydukları maddelere ulaşır ve yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilir.

.....

.....

ETKİNLİK 3



1. Minerallerin görevleri, bulundukları besinler ve eksikliğinde ortaya çıkabilecek sorunlar ile ilgili güvenilir kaynaklardan bilgi toplayınız. Topladığınız bilgilerin özetini aşağıdaki boşluğa yazınız. Bu kaynaklara ulaşamazsanız çalışma kartının sonunda yer alan öğrendiklerim bölümünden faydalanabilirsiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2. Konuyu araştırırken yararlandığınız kaynakları aşağıdaki tabloya yazarak bilgilerinizin güvenilirliğini kontrol ediniz. Aşağıdaki tabloda konuyla ilgili yararlanılan kaynakların güvenilirliğini değerlendirmeye yönelik bir örnek verilmiştir.

Yararlandığım Kaynaklar	Kaynak güvenilir mi?		Bilimsel makale mi?		Hakem/Editör değerlendir-mesinden geçmiş mi?		Kaynak ".edu/.gov" uzantılı web sitelerinden mi alınmış?		Kaynak hakkında uzman incelemesi veya görüşü var mı?		Kaynak alanındaki son gelişmeleri yansıtıyor mu?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
MEBİ (mebi.eba.gov.tr)	X			X	X		X		X		X	

3. Topladığınız bilgileri kullanarak organizmalar için yaşamsal öneme sahip bazı minerallerin fizyolojik görevlerini, eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını ve bu minerallerin bulunduğu besinleri aşağıdaki tabloda ilgili kutucuklara yazınız.

Mineral	Fizyolojik görevleri	Eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları	Bulunduğu besinler
Demir (Fe)			
Fosfor (P)			
İyot (I)			
Potasyum (K)			
Sodyum (Na)			
Kalsiyum (Ca)			
Magnezyum (Mg)			
Kükürt (S)			
Çinko (Zn)			
Flor (F)			
Klor (Cl)			

4. Minerallerin fizyolojik görevleri ve eksikliklerinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını dikkate alarak yeterli ve dengeli beslenmenin önemini açıklayınız. Kendi beslenme alışkanlıklarınızı da göz önünde bulundurarak, dengeli beslenmek için neler yapabileceğinizi belirtiniz.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Bu form, inorganik moleküllerin önemine yönelik bilgi toplama sürecinizle ilgili kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda " Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz.			
DEĞERLENDİRİLECEK DAVRANIŞLAR	**DERECELER**		
	Evet	**Kısmen**	**Hayır**
Minerallerin görevleri, bulundukları besinler ve eksikliklerinin sağlık üzerindeki etkileri hakkında doğru ve kapsamlı bilgiler topladım.			
Kullandığım kaynakları güvenilirlik açısından doğru bir şekilde değerlendirdim ve kaynakların güvenilir olduğunu belgeledim.			
Minerallerin görevlerini, eksikliklerinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını ve bu minerallerin bulunduğu besinleri doğru ve eksiksiz bir şekilde listeledim.			
Minerallerin canlılık için önemini ve dengeli beslenmenin önemini etkili bir şekilde vurguladım.			
Kendi beslenme alışkanlıklarımla ilişkilendirerek dengeli beslenmek için neler yapılması gerektiğini belirledim.			
Konuları anlamakta ve uygulamakta zorlandığım noktalar varsa bunları belirledim.			
Performansımı genel olarak değerlendirdim ve kendime göre bir gelişim planı oluşturdum.			

AÇIKLAMA: Aşağıdaki soruları çalışmanızla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak cevaplayınız.

1. Bu etkinlikte hangi yeni bilgi ve becerileri edindim?

.....
.....
.....

2. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şey neydi?

.....
.....
.....

3. Bu etkinlikte en çok zorlandığım aşama hangisiydi?

.....
.....
.....

4. Bu etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

ETKİNLİK 1

Aşağıdaki tabloda, inorganik moleküllerin genel özellikleri gösterilmiştir.

ÖZELLİKLER	Su	Mineraller
Canlılar tarafından sindirilir / sindirilmez.	Sindirilmez.	Sindirilmez.
Canlılar tarafından enerji verici olarak kullanılır / kullanılmaz.	Kullanılmaz.	Kullanılmaz.
Canlılar tarafından üretilir / üretilmez.	Üretilmez.	Üretilmez.
Hücre zarından geçer / geçmez.	Geçer.	Geçer.
Canlı yapısına katılır / katılmaz.	Katılır.	Katılır.
Yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alır / görev almaz.	Görev alır.	Görev alır.

ETKİNLİK 2

Görsellerdeki durumların suyun hangi özelliğiyle ilişkili olduğu aşağıda verilmiştir.

1. görsel: Yüzey gerilimi
2. görsel: Yoğunluk
3. görsel: Kohezyon – Adezyon
4. görsel: Çözücülük

ETKİNLİK 3

2. Ders kitabı, resmi kurum web siteleri (.edu / .gov uzantılı) ve çalışma kartının öğrendiklerim bölümü bilgi toplamanız için yararlanabileceğiniz güvenilir kaynaklardır.

ETKİNLİK 3

3. Aşağıdaki tabloda bazı minerallerin fizyolojik görevleri, eksikliklerinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları ve bulundukları besinler gösterilmiştir.

Mineral	Fizyolojik görevleri	Eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları	Bulunduğu besinler
Demir (Fe)	Kanda oksijenin taşınması, enzimlerin çalışması, antioksidan sistemlerin desteklenmesi	Kansızlık, solunum zorluğu, tırnak kırılması, kabızlık, çabuk yorulma	Kırmızı et, tahıl, yumurta sarısı, yeşil yapraklı sebzeler
Fosfor (P)	Kas ve kemik gelişimi, enerji metabolizması, hücresel iletişim, nükleik asitlerin sentezi	Güçsüzlük, kemik bozukluğu, kalsiyum kaybı, iştah kaybı	Proteince zengin besinler, kuruyemişler, tahıllar
İyot (I)	Büyüme, gelişme ve metabolizmanın kontrolünde görevli tiroksin hormonunun üretimi	Basit guatr	Deniz ürünleri, yeşil yapraklı sebzeler
Potasyum (K)	Sinir sisteminin çalışması, su dengesinin korunması	Kas yorgunluğu, solunum yetersizliği, kalp atışlarında düzensizlik, kabızlık, uykusuzluk	Meyve ve sebzeler (muz, incir, avakado, kabak, patates)
Sodyum (Na)	Sinir sisteminin çalışması, su dengesinin korunması, besin emilimi	Kusma, ishal, zihnî bulanıklık, kas yorgunluğu, ağrı, solunum yetersizliği, iştah azalması	İyotlu tuz,kırmızı et ve et ürünleri, balık, ekmek, maden suyu
Kalsiyum (Ca)	Kemik gelişimi, kas kasılması, hücre iletişimi, kanın pıhtılaşması	Kalsiyum ve D vitamininin yetersizliğinde çocuklarda raşitizm, yetişkin kadınlarda osteomalazi ve yaşlılarda osteoporoz görülmesi	Süt ve süt ürünleri, brokoli, lahana, badem, ceviz, fındık
Magnezyum (Mg)	Enerji metabolizması, hücresel iletişim, enzimlerin çalışması	Sinir ve kas fonksiyonlarının bozukluğu, kas zayıflığı ve spazmı, davranış bozukluğu, albino bitkiler	Badem, fıstık, fındık, ceviz, koyu yeşil yapraklı sebzeler, tam tahıllar
Kükürt (S)	Protein sentezi, antioksidan sistemlerin çalışması	Saç, cilt ve tırnakların sağlıksız olması, bitkilerin genç yapraklarının soluk yeşil veya açık sarı olması	Et ve et ürünleri, deniz ürünleri, kuru yemiş, tohumlar
Çinko (Zn)	Enzimlerin çalışması, büyüme, gelişme ve üreme, bağışıklık sisteminin gelişimi	Bağışıklığın zayıflaması	Kırmızı et, beyaz et, yumurta, karaciğer, kabak çekirdeği, kuru yemişler
Flor (F)	Kemik ve diş yapısının korunması	Diş çürüğü	Çay, balık, içme suyu
Klor (Cl)	Vücudun sıvı ve elektrolit dengesi, sindirim ve emilime yardım	Kas krampları, kusma	Sofra tuzu

ETKİNLİK 3

4. Dengeli beslenme, vücudun gereksinim duyduğu minerallerin ve besin maddelerinin yeterli ve çeşitli şekilde alınmasını sağlar. Tek tip beslenme, bazı minerallerin yetersiz alınmasına, halsizlik ve dikkat azalması gibi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle dengeli beslenmek önemlidir.

Kendi beslenme alışkanlıklarınızı gözden geçirerek aşağıdaki adımları uygulayabilirsiniz:

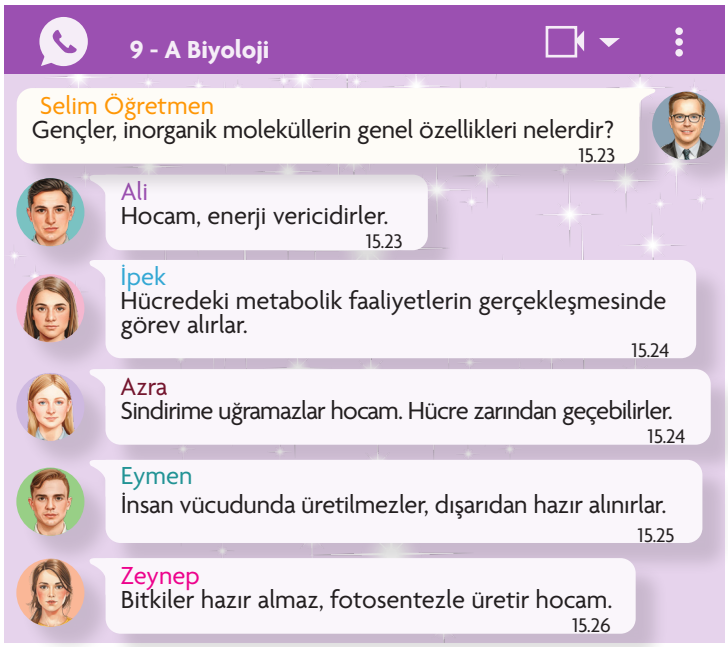
- Her öğünde farklı renklerde sebze, meyve, protein ve tam tahıl içeren besinlere yer verilmelidir.
- Doğal ve taze gıdalar tercih edilmelidir.
- Özellikle kahvaltı, gün boyu ihtiyaç duyulan enerjinin ve minerallerin alınması açısından önemlidir. Bu nedenle öğün atlanmamalı ve yeterli miktarda su tüketmelidir.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Değerlendirme adımlarını dikkatle inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Selim Öğretmen, derste inorganik moleküller konusunu işledikten sonra, konunun anlaşılma düzeyini belirlemek amacıyla yandaki görselde verilen soruyu sınıfın sosyal medya grubunda paylaşmış ve öğrencilerinden farklı cevaplar almıştır.



1.1. Selim Öğretmen'in sorduğu soruya öğrencilerin verdikleri yanıtları inceleyiniz. İnorganik moleküllerle ilgili hangi öğrencilerin yanıtlarının düzeltilmesi gerektiğini belirleyiniz.

.....
.....
.....
.....
.....

1.2. İnorganik moleküllerin özellikleriyle ilgili edindiğiniz bilgileri kullanarak öğrenci yanıtlarından hangilerinin bilimsel olarak doğru olduğunu açıklayınız.

.....
.....
.....

1.3. Selim Öğretmen hangi öğrencilerin yanıtını düzeltmelidir? Gerekçeleriyle yazınız.

.....
.....
.....

2. Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız.

GÖLDEKİ YOLCULUK

Göl kenarında yürüyüş yapan Emre, suyun yüzeyinde hareket eden küçük bir örümcek olduğunu fark eder. Meraklanarak örümceği izlemeye başlar. Örümceğin suyun yüzeyine temas etmesine rağmen batmadan ilerlediğini gözlemler. Sanki suyun üzerinde görünmez bir tabaka varmış gibi hareket etmektedir. Bu durum, Emre'nin dikkatini çeker. Bu sırada göl kenarındaki büyük ağaçları fark eder. Ağaçların yapraklarına baktığında, yaprakların üzerinde küçük su damlacıkları olduğunu görür. Emre, toprağın derinliklerinden alınan suyun, yer çekimine rağmen ağacın gövdesi boyunca yukarı taşınmasıyla yapraklarda bu damlacıkların oluştuğunu düşünür. Ağaçlarda herhangi bir pompa sistemi olmamasına rağmen suyun yapraklara kadar ulaşabilmesi, Emre'yi düşündürür. Yürüyüşüne devam ederken elindeki pipeti bardağına daldırır ve içindeki içecekten bir yudum alır. Pipetin içindeki sıvı seviyesinin bardaktaki sıvı seviyesinden daha yukarıda olduğunu fark eder. Pipette gözlemlediği bu yükselme ile ağacın gövdesinden suyun yapraklara kadar taşınması arasında benzer bir durum olabileceğini düşünür.



2.1. Emre'nin gözlemlediği örümceğin su yüzeyine temas etmesine rağmen batmadan hareket edebilmesi suyun hangi özelliği ile açıklanır? Yazınız.

.....
.....
.....
.....



2.2. Emre'nin pipette gözlemlediği sıvı yükselmesi ile ağaçlarda suyun köklerden yapraklara doğru taşınması arasında nasıl bir ilişki kurulabilir? Bu iki durumun suyun özellikleriyle olan bağlantısını açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

2.3. Emre'nin yaptığı gözlemler gibi siz de günlük yaşamda karşılaştığınız olaylardan yararlanarak suyun genel özellikleriyle (kohezyon, adezyon, çözücülük, yüzey gerilimi) ilgili örnekler veriniz. Her örneğin ilgili olduğu su özelliğini belirtiniz.

.....
.....
.....
.....

3.

Bazı sağlık sorunları nedeniyle bir sağlık kuruluşuna başvuran Ömer'den kan örneği alınmıştır. Ömer'in kan tahlilinde ölçülen bazı minerallerin kandaki değerleri ile bu minerallere ait referans aralıkları, yandaki tahlil sonucu görselinde verilmiştir.

e-nabız Kişisel Sağlık Sistemi

T.C.SAĞLIK BAKANLIĞI
Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Adı/Soyadı: Cinsiyet:
Tarih: Doğum Tarihi:
Sağlık Tesisi:

Tarih	Tahlil	Sonuç	Sonuç Birimi	Referans Değeri
✓	Potasyum (K)	4.3	mmol/L	3.5 - 5.1
✓	Sodyum (Na)	141	mmol/L	136 - 146
!	Demir (Fe)	45	µg/dL	60 - 80
!	Magnezyum (Mg)	0.7	mg/dL	1.6 - 2.5
✓	Kalsiyum (Ca)	9.4	mg/dL	8.8 - 10.6
✓	Fosfor (P)	4.6	mg/dL	4.1 - 5.6

3.1. Ömer'in kan tahlili sonuçlarını dikkate alarak demir ve magnezyum eksikliğine bağlı gelişebilecek sağlık sorunları nelerdir? Yazınız.

.....
.....
.....

3.2. Ömer'in magnezyum değerinin normal referans aralığına ulaşabilmesi için beslenmesinde hangi besinlere yer vermesi gerektiğini açıklayınız.

.....
.....
.....

3.3. Ömer'deki demir eksikliği, başka bir mineralin tüketimiyle giderilebilir mi? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3.4. Ömer'in kan tahlilinde bazı minerallerin referans değerlerin dışında olduğu görülmektedir.

Mineral eksikliğine bağlı sağlık sorunlarını en aza indirmek için yeterli ve dengeli beslenmenin neden önemli olduğunu, kendi beslenme alışkanlıklarınızı da göz önünde bulundurarak açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

4. İnorganik moleküllerle ilgili kavramları ve mineralleri karşısında verilen açıklamalarla doğru şekilde eşleştiriniz.

1	ÇÖZÜNÜRLÜK	A	Kanda oksijen taşınmasında görevli mineral.
2	KALSİYUM	B	Farklı tür moleküller arasındaki çekim kuvveti.
3	YÜZEY GERİLİMİ	C	İnsan kemik ve dişlerin yapısına katılan mineral.
4	KOHEZYON	D	Aynı tür moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvveti.
5	DEMİR	E	Tiroksin hormınunun yapısında bulunan mineral.
6	İYOT	F	Böceklerin su yüzeyinde batmadan hareket edebilmesini sağlayan durum.
7	ADEZYON	G	Besin ve oksijenin kanla taşınmasını sağlayan su özelliği.
8	POTASYUM		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.1. İnorganik moleküllerle ilgili yanıtlarının düzeltilmesi gereken öğrenciler **Ali** ve **Zeynep**'tir.

1.2. Bilimsel olarak doğru yanıt veren öğrenciler **İpek**, **Azra** ve **Eymen**'dir.

İpek, inorganik moleküllerin hücredeki metabolik faaliyetlerde görev aldığını doğru ifade etmiştir. Çünkü inorganik moleküller (su ve mineraller); enzimlerin çalışması, sinir iletimi ve metabolik tepkimelerin düzenlenmesi gibi hücresel faaliyetlerde görev alır.

Azra, inorganik moleküllerin sindirime uğramadan hücre zarından geçebildiğini belirtmiştir. Yanıtı doğrudur çünkü inorganik moleküller sindirime uğramadan hücre zarından geçebilir ve hücreler tarafından doğrudan kullanılabilir.

Eymen, inorganik moleküllerin insan vücudunda sentezlenmeyip dışarıdan hazır alındığını doğru şekilde ifade etmiştir. Çünkü inorganik moleküller insan vücudunda sentezlenmez, su ve mineraller besinler ve içecekler yoluyla dışarıdan hazır olarak alınır.

1.3. Öğrenci yanıtları dikkate alındığında, Selim Öğretmen'in **Ali** ve **Zeynep**'e dönüt vermesi gerekir.

Ali'nin yanıtı düzeltilmelidir çünkü inorganik moleküller enerji verici değildir. Enerji veren moleküller organik besinlerdir (karbohidrat, yağ ve protein).

Zeynep'in yanıtı da düzeltilmelidir çünkü bitkiler fotosentez yoluyla yalnızca organik besin maddelerini (örneğin glikoz) üretir. Su ve mineral gibi inorganik maddeler bitkiler tarafından üretilmez, çevreden hazır olarak alınır.

2.1. Örümceğin su yüzeyinde batmadan hareket edebilmesi, su molekülleri arasındaki kohezyon kuvveti sonucunda oluşan yüzey gerilimi ile açıklanır. Kohezyon, su moleküllerinin birbirini çekmesini sağlar ve bu durum su yüzeyinde esnek bir tabaka oluşmasına neden olur. Bu tabaka, bazı küçük canlıların suyun üzerinde batmadan durabilmesini ve hareket edebilmesini sağlar.

2.2. Her iki durum da su moleküllerinin birbirine ve iletim yüzeylerine tutunması ile ilişkilidir. Suyun hareketi, kohezyon ve adezyon kuvvetleri ile açıklanır. Kohezyon, su moleküllerinin birbirine tutunmasını sağlayarak suyun kesintisiz bir sütun hâlinde kalmasını sağlar. Adezyon ise su moleküllerinin pipetin iç yüzeyine ve bitkilerin iletim borularına tutunmasını kolaylaştırır. Bu iki kuvvet birlikte etki ederek suyun yer çekimine rağmen yukarı doğru taşınmasını sağlar.

2.3. Aşağıda suyun genel özellikleriyle ilgili günlük yaşamdan bazı örnekler yer almaktadır.

Yüzey Gerilimi: Bardağa ağzına kadar su doldurulduğunda suyun taşmadan hafif bombeli bir şekilde durması.

Adezyon: Yağmurdan sonra pencere camında su damlalarının yüzeye tutunarak akmadan kalması.

Çözücülük: Şekerin suda çözünerek görünmez hâle gelmesi.

Kohezyon: Musluktan akan suyun kopmadan bir sütun halinde akması.

3.1. **Demir eksikliği**, kandaki oksijen taşıma kapasitesinin azalmasına neden olur. Buna bağlı olarak kansızlık, halsizlik, çabuk yorulma, solunum zorluğu görülebilir.

Magnezyum eksikliği ise kas ve sinir sisteminin çalışmasını olumsuz etkiler. Bu durumda kas zayıflığı, kas spazmları, sinirsel hassasiyet ve yorgunluk gibi sağlık sorunları ortaya çıkabilir.

3.2. Magnezyum değerinin normal seviyeye ulaşabilmesi için Ömer'in beslenmesinde magnezyum bakımından zengin besinlere yer vermesi gerekir. Koyu yeşil yapraklı sebzeler, kuruyemişler (badem, fıstık, fındık, ceviz), tam tahıllar magnezyum içeren besinlerdir. Bu besinlerin düzenli tüketilmesi magnezyum eksikliğinin giderilmesine katkı sağlar.

3.3. Demir eksikliği başka bir mineralin tüketimiyle giderilemez. Çünkü her mineralin canlılardaki fizyolojik görevleri farklıdır ve birbirlerinin yerine geçemez. Demir eksikliği yalnızca demir içeren besinlerin tüketilmesi veya gerekli durumlarda demir takviyesi ile giderilebilir.

3.4. Ömer'in kan tahlilinde bazı minerallerin referans değerlerin dışında olması, vücudunun bazı fizyolojik işlevleri yeterince yerine getiremediğini göstermektedir. Mineral eksiklikleri; halsizlik, kas krampları ve dikkat azalması gibi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle Ömer'in yeterli ve dengeli beslenmesi, eksik olan minerallerin vücuda alınarak bu sağlık sorunlarının en aza indirilmesi açısından önemlidir.

Ömer, beslenme düzeninde farklı besin gruplarına yer vererek minerallerden zengin bir diyet uygulamalıdır. Et, süt ve süt ürünleri, baklagiller, tam tahıllar, taze sebze ve meyveleri düzenli tüketmeli; işlenmiş gıdalardan kaçınmalı ve öğün atlamamalıdır. Bu tür bir beslenme düzeni, mineral eksikliklerinin giderilmesine ve sağlıklı yaşamın sürdürülmesine katkı sağlar.

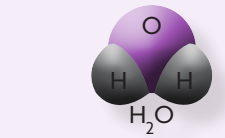
4. İnorganik moleküllerle ilgili kavramları ve mineralleri karşısında verilen açıklamalarla doğru şekilde eşleştirilmesi aşağıdaki gibidir.

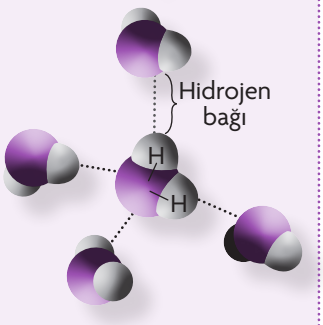
1	ÇÖZÜNÜRLÜK	A	Kanda oksijen taşınmasında görevli mineral.
2	KALSİYUM	B	Farklı tür moleküller arasındaki çekim kuvveti.
3	YÜZEY GERİLİMİ	C	İnsan kemik ve dişlerin yapısına katılan mineral.
4	KOHEZYON	D	Aynı tür moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvveti.
5	DEMİR	E	Tiroksin hormınunun yapısında bulunan mineral.
6	İYOT	F	Böceklerin su yüzeyinde batmadan hareket edebilmesini sağlayan durum.
7	ADEZYON	G	Besin ve oksijenin kanla taşınmasını sağlayan su özelliği.
8	POTASYUM		

ÖĞRENDİKLERİM

SU

Su, tüm organizmalarda en fazla bulunan bileşendir. Sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikler nedeniyle canlılar için vazgeçilmezdir. Bir su molekülü, iki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşur. Hidrojen atomlarının oksijen atomuna asimetrik bağlanması sonucu su molekülü polar bir yapı kazanır. Bu polar yapı, suyun diğer moleküllerle etkileşimini belirler ve suya özgü birçok özelliğin ortaya çıkmasını sağlar. Bu sayede su, adezyon ve kohezyon gösterebilir; yüksek ısı kapasitesine sahip olur ve polar maddeleri çözebilme yeteneği kazanır.





SUYUN CANLILAR İÇİN ÖNEMİ

Suyun ısıyı depolama özelliği, deniz ve okyanuslardaki suyun yavaş yavaş ısınıp soğumasını sağladığından canlıların olumsuz etkilenmesini önler. Ayrıca suyun donmasıyla oluşan buz, yoğunluğu daha az olduğundan su yüzeyinde kalarak daha alt tabakalardaki suyun soğuk hava ile temasını önler, suda yaşayan canlıların donmadan yaşamlarına devam etmeleri sağlanır.



Su moleküllerinin birbiriyle etkileşimi sonucu kohezyon kuvveti oluşur. Bu kuvvet sayesinde su molekülleri dağılmadan bir arada kalır. Suyun başka moleküllere tutunmasını sağlayan kuvvete ise adezyon kuvveti denir. Kohezyon su moleküllerinin dağılmadan bir arada kalmasını, adezyon ise damlacıkların yaprağa tutunmasını sağlar. Ayrıca yapraklarda terleme sonucunda oluşan emme kuvveti ve kohezyon-adezyon kuvvetleri sayesinde su, bitkilerin köklerinden yapraklarına kadar kesintisiz bir sütun şeklinde yer çekimine zıt yönde taşınır.

Suyun kohezyon kuvvetine bağlı olarak oluşan yüzey gerilimi, bazı canlıların su yüzeyinde durabilmesine ve yürüyebilmesine olanak sağlar. Örneğin Ateş karıncaları, yuvaları su altında kaldığında ya da sele kapıldığında birbirlerine tutunarak bir sal oluşturur ve akıntıyla birlikte hareket ederek bir arada kalır. Karıncalardan oluşan sal, haftalarca batmadan su üzerinde kalabilir.



Polar bir çözücü olan suyun içerisinde pek çok madde yüksek oranda çözünebilir. Su, bu özelliği sayesinde organizma içerisinde kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde, hücresel yapıların korunmasında ve birçok hayati olayda önemli görevler üstlenir. Hücrelerin ihtiyaç duyduğu maddelerin taşınması ve hücrelerde oluşan metabolik atıkların uzaklaştırılması suyun varlığı ile mümkündür. Suyun çözücülük özelliği sayesinde topraktaki mineraller, bitkiler tarafından alınır ve bitkilerin büyümesi için gerekli besinler taşınır.

MİNERALLER

Mineraller, organizmaların ihtiyaç duyduğu ama kendi bünyesinde üretemediği inorganik moleküllerdir. Sağlıklı büyüme ve gelişme, vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesi, yaşamın sürdürülmesi gibi işlevlerde rol üstlenen mineraller; doğal olarak toprakta, suda ve kayalarda farklı formlarda bulunur. Bitkiler, sağlıklı büyüme ve gelişme için gerekli mineralleri çözünmüş olarak topraktan elde eder. Hayvanlar ise bitkileri ve içme suyunu tüketerek mineralleri vücutlarına alır.

Minerallerin Özellikleri

- Enerji vermezler.
- Sindirime uğramadan hücre zarından geçebilirler.
- Enzimlerin yapısına katılarak düzenleyici görev üstlenirler.
- Bazı hormonların ve vitaminlerin yapısına katılırlar.
- Organik madde sentezinde kullanılırlar.
- Kas kasılmasında, sinirsel iletimde, kemiklerin güçlenmesinde görev alırlar.
- Vücutta su ve pH dengesinin korunmasını sağlarlar.

İnsan vücudunda bulunan bazı minerallerin görevleri, eksikliğinde oluşabilecek sağlık sorunları ve bu minerallerin bulunduğu besinler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Mineral	Fizyolojik görevleri	Eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları	Bulunduğu besinler
Demir (Fe)	Kanda oksijenin taşınması, enzimlerin çalışması, antioksidan sistemlerin desteklenmesi	Kansızlık, solunum zorluğu, tırnak kırılması, kabızlık, çabuk yorulma	Kırmızı et, tahıl, yumurta sarısı, yeşil yapraklı sebzeler
Fosfor (P)	Kas ve kemik gelişimi, enerji metabolizması, hücresel iletişim, nükleik asitlerin sentezi	Güçsüzlük, kemik bozukluğu, kalsiyum kaybı, iştah kaybı	Proteince zengin besinler, kuruyemişler, tahıllar
İyot (I)	Büyüme, gelişme ve metabolizmanın kontrolünde görevli tiroksin hormonunun üretimi	Basit guatr	Deniz ürünleri, yeşil yapraklı sebzeler
Potasyum (K)	Sinir sisteminin çalışması, su dengesinin korunması	Kas yorgunluğu, solunum yetersizliği, kalp atışlarında düzensizlik, kabızlık, uykusuzluk	Meyve ve sebzeler (muz, incir, avakado, kabak, patates)
Sodyum (Na)	Sinir sisteminin çalışması, su dengesinin korunması, besin emilimi	Kusma, ishal, zihnî bulanıklık, kas yorgunluğu, ağrı, solunum yetersizliği, iştah azalması	İyotlu tuz,kırmızı et ve et ürünleri, balık, ekmek, maden suyu
Kalsiyum (Ca)	Kemik gelişimi, kas kasılması, hücre iletişimi, kanın pıhtılaşması	Kalsiyum ve D vitamininin yetersizliğinde çocuklarda raşitizm, yetişkin kadınlarda osteomalazi ve yaşlılarda osteoporoz görülmesi	Süt ve süt ürünleri, brokoli, lahana, badem, ceviz, fındık
Magnezyum (Mg)	Enerji metabolizması, hücresel iletişim, enzimlerin çalışması	Sinir ve kas fonksiyonlarının bozukluğu, kas zayıflığı ve spazmı, davranış bozukluğu, albino bitkiler	Badem, fıstık, fındık, ceviz, koyu yeşil yapraklı sebzeler, tam tahıllar
Kükürt (S)	Protein sentezi, antioksidan sistemlerin çalışması	Saç, cilt ve tırnakların sağlıksız olması, bitkilerin genç yapraklarının soluk yeşil veya açık sarı olması	Et ve et ürünleri, deniz ürünleri, kuru yemiş, tohumlar
Çinko (Zn)	Enzimlerin çalışması, büyüme, gelişme ve üreme, bağışıklık sisteminin gelişimi	Bağışıklığın zayıflaması	Kırmızı et, beyaz et, yumurta, karaciğer, kabak çekirdeği, kuru yemişler
Flor (F)	Kemik ve diş yapısının korunması	Diş çürüğü	Çay, balık, içme suyu
Klor (Cl)	Vücudun sıvı ve elektrolit dengesi, sindirim ve emilime yardım	Kas krampları, kusma	Sofra tuzu

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



ORGANİK MOLEKÜLLERİN YAPISI VE ÇEŞİTLERİ

BAŞLARKEN



Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Günlük besinlerle alınan karbonhidratlar, hücrelerde öncelikli kullanılan temel enerji kaynağı olarak görev yapmaktadır. Proteinler, canlı sistemlerin yapısal bütünlüğünün sağlanmasında ve yaşamsal süreçlerin düzenlenmesinde rol alan temel biyomoleküllerdir. Lipitler ise hem uzun süreli enerji depolanmasında görev almakta hem de hücre zarlarının temel yapısını oluşturarak hücresel bütünlüğün korunmasına katkı sağlamaktadır. Sindirim süreci sonucunda en küçük yapı birimlerine ayrıştırılan bu organik moleküller, canlılığın sürdürülebilmesi için gerekli olan enerjinin sağlanmasında ve yapı taşlarının temin edilmesinde kullanılmaktadır.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Önermelerin her birini doğru (✓) ya da yanlış (✗) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Vücudumuzda yapıcı-onarıcı olan ve kasların yapısını oluşturan molekül proteindir.		
2	Bilimsel araştırma yaparken en güvenilir bilgi kaynağı sosyal medyadır.		
3	Yağ dokusu, deri altında birikerek vücudun ısı kaybını önler ve soğuktan korur.		
4	Hastalıklara karşı dirençli olmak için vitamin ve mineraller düzenleyici özelliğe sahiptir.		

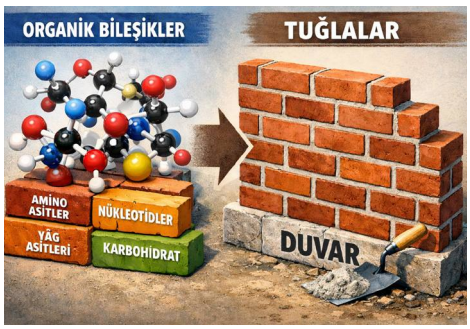
GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. **Vücudumuzda yapıcı-onarıcı olan ve kasların yapısını oluşturan molekül proteindir. (DOĞRU)** Proteinler, hücrenin ve dokuların ve özellikle kasların temel yapı malzemesidir.
2. **Bilimsel araştırma yaparken en güvenilir bilgi kaynağı sosyal medyadır. (YANLIŞ)** Sosyal medyadan elde edilecek veriler bilimsel olmayan ve doğrulanmamış bilgilerdir. Akademik kaynaklar bilimsel olarak kanıtlanmış ve doğrulanmış bilgileri sunar.
3. **Yağ dokusu, deri altında birikerek vücudun ısı kaybını önler ve soğuktan korur. (DOĞRU)** Derinin hemen altında bir tabaka oluşturan yağlar, dışarıdaki soğuğun içeri girmesini engeller. Böylece soğuktan korur.
4. **Hastalıklara karşı dirençli olmak için vitamin ve mineraller düzenleyici özelliğe sahiptir. (DOĞRU)** Vitaminler ve mineraller metabolizmayı düzenleyerek bağışıklığı güçlü tutar.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.



Karbonhidratlar, yağlar ve proteinler yalnızca canlıların enerji ihtiyacını karşılayan besinler değildir. Aynı zamanda hücrelerin ve dokuların yapısına katılan temel organik bileşiklerdir. Bu besin ögelerinin beslenme yoluyla alınması, vücudun gereksinimlerine uygun bir denge içinde olmalıdır. Bu dengenin bozulması, vücuttaki metabolik süreçlerin işleyişini olumsuz etkiler. Örneğin yağların gereğinden fazla tüketilmesi, vücutta aşırı yağ depolanmasına yol açarak obezite, diyabet ve kalp-damar hastalıkları gibi sağlık sorunlarına neden olabilir. Yetersiz ve dengesiz beslenme ise vücudun yapım ve onarım faaliyetlerini yavaşlatır. Büyüme ve gelişme geriliği, bağışıklık sisteminin zayıflaması ve hücrelerin yenilenememesi sonucu çeşitli deri sorunları ortaya çıkabilir.

Tabağımızdaki bir lokma besinin israf edilmesi, yalnızca bireysel bir kayıp değildir. Aynı zamanda bu besinin yapısında depolanmış olan güneş enerjisinin ve besin zinciri boyunca oluşan doğal dengenin kaybı anlamına gelir. Bu nedenle sağlıklı bir yaşam; karbonhidrat, yağ ve proteinlerin vücudun ihtiyacı kadar alınması ve bu dengenin korunmasıyla mümkündür.



1. Elma tüketildiğinde vücuda enerji veren temel molekül grubu ile saçın yapısını oluşturan ve uzamasını sağlayan temel molekül grubu aynı mıdır? Açıklayınız.

.....

.....



2. Bir bireyde yüksek ateşin uzun süre devam etmesi durumunda, metabolizmanın yavaşlamasının temel sebebi nedir?

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Hayır, bu iki görevden sorumlu olan moleküller birbirinden farklıdır. Bir elmanın enerji vermesini sağlayan molekül karbohidrat (früktoz ve glikoz) iken saçın yapısını oluşturan ve uzamasını sağlayan temel molekül protein (keratin) yapısındadır. Vücuttaki her organik molekülün, biyolojik organizasyon içinde kendine has bir görevi vardır.

2. Yüksek ısı, protein yapılı enzimlerin yapısını bozar (denatürasyon). Bu durum metabolizmayı yavaşlatır. Sağlıklı yaşam için iç denge olan homeostazinin korunması önemlidir.

Haydi, vücudumuza ait organizasyonun temel yapı taşlarını keşfedelim!

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıda verilen etkinlikleri belirtilen adımları dikkatle ve sırasıyla uygulayarak gerçekleştiriniz. Çalışmanızı düzenli ve özenli bir biçimde tamamlayınız.

ETKİNLİK I

Etkinliğin Adı: Spor yapan bir birey neden protein ağırlıklı beslenmelidir?

Amaç: Bu etkinlikte proteinlerin yapısı ve işlevleri hakkında bilimsel kaynaklardan bilgi toplanması, bulunduğu besin çeşitlerinin kavranması ve proteinlerin sağlık açısından öneminin yorumlanması amaçlanmıştır.

Yönerge: Aşağıdaki adımları sırasıyla takip ederek etkinliği tamamlayınız.

Adım 1: Araçları Belirleme

Aşağıdaki listede **proteinlerin yapısı, işlevleri ve protein içeren gıdaların çeşitleri** hakkında **en doğru ve güvenilir bilgilere** ulaşmak için kullanılması uygun olan araçlar yer almaktadır. Uygun gördüğünüz araçların başına **(X)** işareti koyunuz. Liste dışında kullandığınız başka bir araç (öneri) varsa ilgili boşluğa yazınız.

- ☐ Ders kitabı (MEB onaylı)
- ☐ Bilimsel ansiklopediler (basılı / çevrim içi)
- ☐ Üniversitelerin resmî web siteleri
- ☐ Hakemli bilimsel dergiler ve makaleler
- ☐ Bilim merkezleri ve müzelerin resmî yayınları
- ☐ Sağlık ve beslenme alanında yetkili kurumların (üniversite, bakanlık vb.) yayımları
- ☐ Öğretmen tarafından önerilen güvenilir dijital eğitim platformları
- ☐ Akademik veri tabanları (ör. Google Scholar vb.)

Kendi Seçimim: .....
.....
.....
.....
.....



Adım 2: Bilgiye Ulaşma

Belirlediğiniz güvenilir bilimsel kaynakları kullanarak aşağıdaki soruların yanıtlarına ulaşınız. Her soruya verdiğiniz yanıtın neden doğru olduğunu, yararlandığınız bilgileri temel alarak kısa bir gerekçe ile yazınız.

a) Proteinlerin yapısına katılan temel elementler nelerdir?

.....

.....

b) Proteinlerin, kas dokusunun yapım ve onarım süreçlerindeki rolünü açıklayınız.

.....

.....

c) Hayvansal ve bitkisel protein kaynaklarını araştırınız. En az üç hayvansal ve üç bitkisel protein kaynağı belirleyerek ulaştığınız bilgileri aşağıdaki tabloya yazınız.

Hayvansal Protein	Bitkisel Protein
1.	1.
2.	2.
3.	3.

Adım 3: Bilgiyi Doğrulama

- Ulaştığınız bilgileri, farklı ve güvenilir bir bilgi kaynağından doğrulayınız. Güvenilir kaynaklara erişemediğiniz durumlarda ders kitabınızdan ve çalışma kartının sonunda yer alan "Öğrendiklerim" bölümünden yararlanınız.

Soru	Yanıt
Bitkisel proteinler, hayvansal proteinlerin yerini tamamen tutar mı?	
Bu sorunun yanıtını iki farklı kaynaktan araştırınız. Elde ettiğiniz bilgilerin birbiriyle örtüşüp örtüşmediğini yanıt bölümüne not ediniz.	

Adım 4: Bilgiyi Kaydetme

- Proteinlerin yapısı, işlevi, bulundukları besinler ve sağlık için önemine ilişkin ulaştığınız ve doğruladığınız tüm bilgileri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

	Proteinler
Oluşturan elementler	
En küçük yapı taşı	
Sağlık için önemi	
En zengin besin kaynakları	

GERİ BİLDİRİM

Bu bölümde Etkinlik I'de vermiş olduğunuz cevaplarınızı kontrol edebilir, eksiklerinizi tamamlayabilirsiniz. Eksik bıraktığınız veya hatalı olduğunuz kısımları düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Adım 1: Araçları Belirleme

Bu adımda **proteinlerin yapısı, işlevleri ve protein içeren gıdaların çeşitleri** hakkında doğru ve güvenilir bilgilere ulaşabilmek için hangi kaynakların tercih edilmesi gerektiğini belirlediniz. Ders kitabı, bilimsel ansiklopediler, üniversitelerin resmî web siteleri ve hakemli bilimsel makaleler gibi **bilimsel dayanağı güçlü kaynakları** seçmeniz; edindiğiniz bilgilerin doğruluğunu sorgulayan, bilinçli ve eleştirel bir araştırma süreci yürüttüğünüzü göstermektedir. Ayrıca gerek duyduğunuzda kendi belirlediğiniz ek kaynakları da belirtmeniz, araştırma becerilerinizi geliştirdiğinizi ve bilgiye ulaşırken **kaynak çeşitliliğinin önemini** kavradığınızı ortaya koymaktadır.

Adım 2: Bilgiye Ulaşma

a) Proteinlerin yapısında temel olarak Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O) ve mutlaka Azot (N) elementleri bulunur. Bazı proteinlerde kükürt (S) de bulunabilir.

b) Proteinler vücudun temel yapı taşıdır. Spor sırasında kaslarda oluşan küçük hasarlar, proteinler sayesinde tamir edilir. Bu onarım süreci kasların güçlenmesini ve gelişmesini sağlar.

Hayvansal Protein	Bitkisel Protein
1. Yumurta	1. Mercimek
2. Kırmızı Et / Tavuk	2. Fasulye / Nohut
3. Süt / Peynir	3. Soya Fasulyesi/ Kuruyemiş

Adım 3: Bilgiyi Doğrulama

Hayvansal Protein	Bitkisel Protein
Bitkisel proteinler, hayvansal proteinlerin yerini tamamen tutar mı?	Bitkisel proteinler hayvansal proteinlerin yerini tek başına tamamen tutmayabilir. Çünkü hayvansal proteinler vücudun üretemediği tüm temel amino asitleri eksiksiz içerir. Ancak bitkisel kaynaklar bir arada (örneğin kuru fasulye ve pilav gibi) tüketilirse denge sağlanabilir.
Bu sorunun yanıtını iki farklı kaynaktan araştırınız. Elde ettiğiniz bilgilerin birbiriyle örtüşüp örtüşmediğini yanıt bölümüne not ediniz.	İki farklı güvenilir kaynağın (örneğin öğrendiklerim bölümü ve ansiklopedi gibi) aynı bilgiyi verdiğini gördüğünüzde bilgi doğrulanmıştır.

Adım 4: Bilgiyi Organik Madde Kartına Kaydetme

	Proteinler
Molekül Adı	Protein
En Küçük Yapı Taşı	Amino asit
Sağlık İçin Önemi	Büyüme, gelişme, doku onarımı, bağışıklık (antikor oluşumu) ve enzimlerin yapısına katılma.
En Zengin Kaynaklar	Yumurta, et ürünleri, baklagiller.

ETKİNLİK 2

Etkinliğin Adı: Organik Moleküller

Amaç: Bu etkinlikte organik moleküllerin yapısını ve sağlığımız için önemini keşfetmeniz amaçlanmıştır.

Yönerge: Aşağıdaki adımları sırasıyla takip ederek etkinliği tamamlayınız.

Adım 1: Araçları Belirleme

Karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri ve çeşitleri ile vitaminlerin çeşitleri ve işlevleri hakkında bilimsel bilgi toplamak amacıyla kullanılabilecek en kapsamlı ve güvenilir bilgi kaynaklarını belirleyiniz. Aşağıdaki listede uygun olan kaynakların başına **(X)** işareti koyunuz.

- ☐ Üniversitelerde okutulan biyoloji, tıp veya beslenme alanına ait ders kitapları
- ☐ Kişisel bloglar
- ☐ Hakemli bilimsel dergilerde yayımlanmış araştırma ve derleme makaleleri
- ☐ Sosyal medya paylaşımları
- ☐ Üniversitelerin ilgili bölümlerine ait .edu uzantılı web siteleri
- ☐ Forum ve yorum siteleri
- ☐ Ulusal ve uluslararası bilimsel ansiklopediler
- ☐ Reklam veya ürün tanıtımı amacıyla hazırlanmış internet içerikleri
- ☐ Sağlık ve bilim alanında resmî kurumlara ait .gov uzantılı web siteleri
- ☐ Kaynağı belirtilmeyen internet siteleri
- ☐ Akademik veri tabanlarında yer alan bilimsel yayınlar
- ☐ Bilimsel denetimden geçmemiş video paylaşım platformları
- ☐ Üniversiteler veya bilim kurumları tarafından hazırlanan açık ders materyalleri
- ☐ Editör denetiminden geçen eğitsel bilim platformları

Kendi Seçimim: .....
.....
.....

Adım 2: Bilgiye Ulaşma

Belirlediğiniz bilgi kaynaklarından karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri ve çeşitleri ile vitaminlerin çeşitleri ve işlevleri hakkında bilgi toplayınız ve bu bilgileri kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- Bitkilerde hücre duvarının yapısına katılan karbonhidrat çeşidi hangisidir?

.....
.....
.....

- Hücre zarının temel yapısını oluşturan lipit çeşidi hangisidir?

.....
.....
.....

- Vitaminler metabolik düzenin korunmasında ve sağlıklı yaşamın sürdürülmesinde neden vazgeçilmezdir?

.....
.....
.....

- Enzimlerin yapısı bozulduğunda (örneğin yüksek sıcaklık etkisiyle) işlevlerini sürdürmeye devam edebilirler mi? Açıklayınız.

.....
.....
.....

- Hücredeki tüm hayati faaliyetleri denetleyen, kalıtsal bilgiyi saklayan ve aktaran nükleik asit hangisidir?

.....
.....
.....

Adım 3: Bilgiyi Doğrulama

Ulaştığınız bilgileri teyit etmek için aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

- Bazı bireyler diyetlerinde karbohidratları tamamen kesmektedir. Beyin hücrelerinin başlıca enerji kaynağının glikoz (karbohidrat) olduğu bilgisiyle bu diyetleri karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?

  .....

  .....

Bu bilgiyi doğrulamak için en az iki farklı kaynağa (örneğin ders kitabı ve resmi bir sağlık kuruluşunun makalesi vb) bakarak aşağıdaki kutucuklardan sizce uygun olanı (X) işaretleyiniz.

☐ Evet, bilgiler tutarlı.

☐ Hayır, çelişkili bilgiler var.

Adım 4: Bilgiyi Kaydetme

Aşağıdaki "Organik Bileşikler Tablosu" içinde eksik olan kısımları doldurarak çalışmanızı tamamlayınız.

Organik bileşikler tablosu

Molekül Grubu	En Küçük Yapı Taşı	En Temel Görevi
Karbohidrat		
Lipit (Yağ)		
Enzim		
Nükleik Asit		
Vitamin		

GERİ BİLDİRİM

Bu bölümde Etkinlik I'de vermiş olduğunuz cevaplarınızı kontrol edebilir, eksiklerinizi tamamlayabilirsiniz. Eksik bıraktığınız veya hatalı olduğunuz kısımları düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Adım 1: Araçları Belirleme

- [X] Üniversitelerde okutulan biyoloji, tıp veya beslenme alanına ait ders kitapları
- [ ] Kişisel bloglar
- [X] Hakemli bilimsel dergilerde yayımlanmış araştırma ve derleme makaleleri
- [ ] Sosyal medya paylaşımları
- [X] Üniversitelerin ilgili bölümlerine ait .edu uzantılı web siteleri
- [ ] Forum ve yorum siteleri
- [X] Ulusal ve uluslararası bilimsel ansiklopediler
- [ ] Reklam veya ürün tanıtımı amacıyla hazırlanmış internet içerikleri
- [X] Sağlık ve bilim alanında resmî kurumlara ait .gov uzantılı web siteleri
- [ ] Kaynağı belirtilmeyen internet siteleri
- [X] Akademik veri tabanlarında yer alan bilimsel yayınlar
- [ ] Bilimsel denetimden geçmemiş video paylaşım platformları
- [X] Üniversiteler veya bilim kurumları tarafından hazırlanan açık ders materyalleri
- [X] Editör denetiminden geçen eğitsel bilim platformları

Kendi Seçimim: TÜBİTAK Bilim Genç sitesi (Güncel araştırmaları paylaşılır ve bilgiler uzmanlar tarafından onaylanmıştır.)

UYARI

Dikkat! "Wikipedia" veya "forum sitesi" yazdıysanız bu kaynaklar herkes tarafından düzenlenebildiği için bilgiyi doğrulama aşamasında çok güvenilir olmayabilir.

Adım 2: Bilgiye Ulaşma

- Bitkilerde hücre duvarının yapısına katılan karbohidrat çeşidi hangisidir?
  Selüloz. Selüloz, binlerce glikozun birleşmesiyle oluşan, suda çözünmeyen sert bir yapısal polisakkarittir.
- Hücre zarının temelini oluşturan lipit çeşidi hangisidir?
  Fosfolipit. Hücre zarı, akıcı mozaik zar modeline göre çift katlı fosfolipit tabakasından oluşur.
- Vitaminler metabolik düzenin korunmasında ve sağlıklı yaşamın sürdürülmesinde neden vazgeçilmezdir?
  Vitaminler, doğrudan enerji sağlamamalarına rağmen enzimlerin yardımcı bileşenleri olarak metabolik tepkimelerin düzenli ve verimli şekilde gerçekleşmesini sağlayarak büyüme, gelişme, bağışıklık ve doku bütünlüğünün korunmasında kritik rol oynar.
- Enzimlerin yapısı bozulduğunda (örneğin yüksek sıcaklıkta) çalışmaya devam edebilirler mi?
  Hayır çalışamazlar. Enzimlerin yapısı protein olduğu için yüksek sıcaklıkta denatüre olurlar. Şekli bozulan bir enzim, etkileyeceği madde olan substratı tanıyamaz ve tepkime durur.
- Hücredeki tüm hayati faaliyetleri denetleyen, kalıtsal bilgiyi saklayan ve aktaran nükleik asit hangisidir?
  DNA molekülüdür. Tüm kalıtsal bilgiyi taşıyan ve hücredeki hayatsal faaliyetleri (protein sentezi, bölünme vb.) yöneten ana moleküldür.

Adım 3: Bilgiyi Doğrulama

- Bazı bireyler diyetlerinde karbohidratları tamamen kesmektedir. Beyin hücrelerinin başlıca enerji kaynağının glikoz (karbohidrat) olduğu bilgisiyle bu diyetleri karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?

  Karbohidratların tamamen kesilmesinin beyin fonksiyonlarını yavaşlatabilir. Vücudun dengeli bir karbohidrat alımına ihtiyacı vardır.

  [X] Evet, bilgiler tutarlı.

  [ ] Hayır, çelişkili bilgiler var.

Adım 4: Bilgiyi Kaydetme

Molekül Grubu	En Küçük Yapı Taşı	En Temel Görevi
Karbohidrat	Monosakkarit	Hücre için hızlı ve temel enerji kaynağı sağlamak
Lipit (Yağ)	Yağ asidi ve gliserol	Uzun süreli enerji depolamak ve hücre zarının yapısına katılmak
Enzim	Amino asit	Metabolik tepkimeleri hızlandırmak (enzim), yapısal eleman olarak görev yapmak
Nükleik Asit	Nükleotit	Genetik bilgiyi taşımak ve yönetmek
Vitamin	Yapı taşı yoktur	Metabolik süreçleri düzenlemek

Adım 5: Kendimi Değerlendiriyorum

Öz Değerlendirme Formuna Yönelik Geri Bildirim

- Eğer bazı maddelerde **"Evet"** seçeneğini işaretlediyseniz bilimsel ve güvenilir bilgi kaynaklarını ayırt edebildiğini ve araştırma sürecini bilinçli bir şekilde yürüttüğünü söyleyebiliriz. Bu, araştırma becerilerinin geliştiğini gösteren önemli bir adımdır.
- Bazı maddelerde **"Kısmen"** seçeneğini işaretlemiş olabilirsin. Bu durum, konunun temelini anladığını ancak özellikle bilgileri farklı kaynaklarla karşılaştırma ve gerekçelendirme aşamalarında kendini geliştirebileceğini gösterir. Birden fazla güvenilir kaynağı birlikte incelemek bu süreci kolaylaştıracaktır.
- **"Hayır"** seçeneğini işaretlediğin maddeler varsa endişelenmene gerek yok. Bu maddeler, tekrar etmen ve üzerinde biraz daha çalışman gereken noktaları gösterir. Ders kitabı ve öğrendiklerim bölümünü çalışarak bu eksiklerini tamamlayabilirsin.

Kendimi Değerlendiriyorum" Bölümüne Yönelik Geri Bildirim

- **"Bu etkinlikte en iyi yaptığım bölüm"** sorusuna verdiğin cevap, hangi konularda güçlü olduğunu fark etmene yardımcı olur. Bilgi kaynaklarını seçme, tabloyu doldurma veya temel kavramları eşleştirme konularında kendini başarılı hissetmen, bilgiyi düzenleme becerinin geliştiğini gösterir.
- **"Zorlandığım veya tekrar etmem gereken konu"** sorusuna verdiğin cevaplar, öğrenme sürecinin doğal bir parçasıdır. Organik moleküllerin yapı taşları, vitaminlerin işlevleri ya da bilgiyi doğrulama süreci zorlayıcı gelmiş olabilir. Bu konulara yeniden dönmek öğrenmeni güçlendirecektir.
- **"Bir sonraki benzer etkinlikte daha iyi yapmak istediğim şey"** sorusuna yazdıkların, öğrenme sorumluluğunu üstlendiğini ve kendini geliştirmeye açık olduğunu gösterir. Daha fazla kaynak kullanmak, bilgileri karşılaştırmak ve bilimsel gerekçeler sunmak bu süreci destekleyecektir.

Bu etkinlik sayesinde yalnızca organik moleküllerle ilgili bilgi edinmedin; aynı zamanda **araştırma yapma, bilgiyi sorgulama ve değerlendirme** becerilerini de geliştirdin. Kendi öğrenmeni değerlendirmen, kalıcı ve anlamlı öğrenmenin önemli bir göstergesidir. Çaban için seni tebrik ederiz.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Aşağıdaki tabloda yer alan numaralı terimlerden yola çıkarak size verilen soruların karşısına tablodaki ilgili numaraları yazınız.

1. Glikoz	2. Ozmoz	3. Peptit Bağı	4. C Vitamini
5. Ester Bağı	6. DNA	7. Kolesterol	8. Glikojen
9. Amino Asit	10. Deoksiriboz	11. Kitin	12. Nükleotit
13. RNA	14. Glikozit Bağı	15. Galaktoz	16. Enzim

a) Hangileri azot (N) atomu içerir? [.....]

b) Hangileri hidroliz edildiğinde ortamın pH'ını düşürebilir? [.....]

c) Hangileri nükleik asitlerin yapısındaki şekerleri veya birimlerini temsil eder? [.....]

d) Hangisi yapısında azot bulunan tek yapısal karbonhidrattır? [.....]

2. Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız. Gerekçesini açıklayınız.

☐ Vitaminler enerji vermediği için beslenmede yer almalarına gerek yoktur.

Çünkü .....
.....

☐ Lipitler, karbohidratlara göre daha fazla enerji içermesine rağmen vücut tarafından ikinci sırada yıkıma uğrar.

Çünkü .....
.....

3. ve 4. sorularda verilen metinleri okuyunuz ve ilişkili soruları yanıtlayınız.

3. Bitkiler, hareketsiz yaşam biçimleri nedeniyle çevresel etkilere karşı dayanıklı bir yapıya sahiptir. Bitki hücrelerinin çevresini saran hücre duvarı, bitkiye mekanik destek sağlamakla kalmaz; aynı zamanda hücrelerin şeklini korumasında ve su dengesinin düzenlenmesinde görev alır. Bu yapısal bütünlüğün temelinde, belirli bir karbonhidrat türünün özgün moleküler yapısı yer almaktadır. Aynı karbonhidrat grubunda yer alan bazı moleküller ise bitkilerde depolama görevi de üstlenmektedir.

a) Bitki hücre duvarının yapısına katılan karbonhidratın kimyasal yapısını açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....

b) Bu karbonhidratın moleküler yapısının bitkilere sağladığı dayanıklılıkla nasıl ilişkilendirilebileceğini değerlendiriniz.

.....
.....
.....
.....
.....

c) Nişasta ve selülozun her ikisi de polisakkarit olmasına rağmen farklı işlevler üstlenmesinin nedenlerini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....

4. İnsan vücudunda gerçekleşen binlerce kimyasal tepkime, enzimler tarafından düzenlenmekte ve bu tepkimelerin sağlıklı biçimde yürütülmesi metabolik dengenin korunması açısından kritik önem taşımaktadır. Bu süreçlerde bazı organik bileşikler doğrudan enerji kaynağı olarak kullanılırken bazıları enerji sağlamamalarına rağmen metabolik olayların düzenlenmesinde önemli görevler üstlenir. Vitaminler, bu ikinci grupta yer alan ve çok küçük miktarlarda alınmalarına rağmen büyüme, gelişme, bağışıklık ve hücresel düzen üzerinde belirleyici etkiler gösteren organik bileşiklerdir.

a) Vitaminlerin doğrudan enerji sağlamamasına rağmen metabolik düzenin korunmasında neden vazgeçilmez olduğunu açıklayınız.

.....
.....
.....

b) Yağda çözünen ve suda çözünen vitaminlerin vücutta depolanma ve kullanım biçimlerini karşılaştırarak bu farklılığın olası sonuçlarını açıklayınız.

.....
.....
.....

5. Bir öğrenci, biyoloji dersinde "Organik Bileşiklerin Yapı ve İşlevleri" konulu bir yazılı sınavda aşağıdaki yanıtı vermiştir. Sizden beklenen, bir hakem gibi davranarak verilen yanıtı incelemeniz ve değerlendirmenizdir.

Öğrenci Yanıtı: *"Karbonhidratlar ve yağlar vücudun temel enerji kaynaklarıdır. Proteinler daha çok kasların yapılmasında görev alır. Vitaminler enerji verir ve bağışıklığı güçlendirir. Nükleik asitler hücre çekirdeğinde bulunur ve kalıtımı sağlar. Enzimler de vitaminlerden oluşur."*

Yukarıda verilen öğrenci yanıtını inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Öğrenci yanıtında bilimsel olarak doğru olan ifadeleri yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

b) Yanıt içinde yer alan yanlış veya eksik bilgileri belirleyiniz ve neden yanlış ya da eksik bilgi olduklarını kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM

Bu geri bildirimler sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Soru

a) 2, 6, 9, 11, 12, 13, 16 (Protein, Nükleik asit ve Kitin türevleri).

b) 3, 9 (Yağ parçalanınca yağ asidi, protein parçalanınca amino asit oluşur).

c) 6, 10, 12, 13.

d) 11 (Kitin).

2. Soru

Y Vitaminler enerji vermediği için beslenmede yer almalarına gerek yoktur.

Çünkü vitaminler enerji vermez ama düzenleyicidir, eksiklikleri ciddi hastalıklara yol açar.

D Lipitler, karbohidratlara göre daha fazla enerji içermesine rağmen vücut tarafından ikinci sırada yıkıma uğrar.

Çünkü lipitlerin yıkımı karbonhidratlara göre daha zordur ve daha fazla oksijen gerektirir.

3. Soru

a) Bitki hücre duvarının yapısına katılan karbonhidrat selülozdur. Selüloz, çok sayıda glikoz molekülünün glikozit bağı ile bağlanması sonucu oluşmuş bir polisakkarittir. Selülozun yapısındaki bağlanma şekli, selüloz zincirlerinin düz ve uzun olmasını sağlar.

b) Selüloz zincirleri birbirine paralel şekilde dizilerek mikrofibriller oluşturur. Bu yapılar arasında kurulan hidrojen bağları, hücre duvarına mekanik dayanıklılık kazandırır. Bu sayede bitki hücreleri şekillerini korur, su basıncına karşı direnç gösterir ve bitki dik durabilir.

c) Nişasta ve selüloz her ikisi de glikozdan oluşan polisakkaritlerdir ancak glikoz molekülleri arasındaki bağ türleri farklıdır.

- Nişasta, α–1,4 ve α–1,6 glikozit bağları içerdiği için enerji depolamaya uygundur.
- Selüloz, β–1,4 glikozit bağları içerdiği için yapısal destek sağlar.

Bu yapısal farklılıklar, nişasta ve selülozun bitkilerde farklı görevler üstlenmesine neden olur.

4. Soru

a) Vitaminler doğrudan enerji verici organik bileşikler olmamalarına rağmen hücrelerde gerçekleşen metabolik tepkimelerin düzenlenmesinde düzenleyici ve yardımcı rol üstlenir. Birçok vitamin, enzimlerin etkin çalışabilmesi için gerekli olan koenzim ya da yardımcı faktör olarak görev yapar. Bu sayede enerji üretimi, hücre yenilenmesi, büyüme, bağışıklık yanıtı ve doku onarımı gibi yaşamsal süreçler sağlıklı biçimde yürütülür. Vitamin eksikliğinde enzimatik tepkimeler yavaşlar veya aksar. Bu durum metabolik dengenin bozulmasına ve çeşitli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle vitaminler, enerji sağlamasalar da metabolik denge açısından vazgeçilmezlerdir.

b) Yağda çözünen vitaminler (A, D, E ve K vitaminleri), vücutta karaciğer ve yağ dokusunda depolanabilir. Bu özellikleri sayesinde uzun süreli ihtiyaçları karşılayabilirler ancak aşırı alındıklarında vücutta birikerek zehirlenme (hipervitaminoz) riskine yol açabilirler. Suda çözünen vitaminler (B grubu vitaminleri ve C vitamini) ise vücutta depolanamaz ya da çok sınırlı miktarda depolanır. Fazla alındıklarında idrar yoluyla atıldıkları için düzenli olarak besinlerle alınmaları gerekir. Bu durum, eksikliklerinin daha hızlı ortaya çıkmasına neden olabilirken zehirlenme risklerinin yağda çözünen vitaminlere kıyasla daha düşük olmasını sağlar.

5. Soru

a) Öğrenci yanıtında aşağıdaki ifadeler bilimsel olarak doğrudur:

- "Karbonhidratlar ve yağlar vücudun temel enerji kaynaklarıdır."

  Karbonhidratlar hücrelerin öncelikli enerji kaynağıdır, yağlar ise uzun süreli enerji deposu olarak görev yapar.

- "Proteinler daha çok kasların yapılmasında görev alır."

  Proteinler kas dokusunun yapısına katılır. Enzim, hormon, antikor gibi birçok yapının temel bileşenidir.

- "Nükleik asitler ... kalıtımı sağlar."

  DNA ve RNA genetik bilginin taşınması ve aktarılmasında görev alır.

b) Aşağıdaki ifadeler yanlış veya eksik bilgi içermektedir:

- "Vitaminler enerji verir ve bağışıklığı güçlendirir."
  - ◊ Yanlışlık: Vitaminler enerji verici değildir.
  - ◊ Açıklama: Vitaminler metabolik tepkimelerde düzenleyici rol oynar, bazı vitaminler bağışıklık sisteminin sağlıklı çalışmasına katkı sağlar ancak doğrudan enerji kaynağı değildir.
- "Nükleik asitler hücre çekirdeğinde bulunur."
  - ◊ Eksiklik: Nükleik asitlerin yalnızca çekirdekte bulunduğu ifade edilmiştir.
  - ◊ Açıklama: DNA ökaryot hücrelerde çekirdekte bulunurken RNA çekirdek dışında sitoplazma ve ribozomlarda da yer alır. Prokaryot hücrelerde ise çekirdek bulunmaz.
- "Enzimler de vitaminlerden oluşur."
  - ◊ Yanlışlık: Enzimlerin vitaminlerden oluştuğu ifade edilmiştir.
  - ◊ Açıklama: Enzimlerin büyük çoğunluğu protein yapılıdır. Bazı enzimlerin çalışabilmesi için vitamin kökenli koenzimlere ihtiyaç duyulabilir ancak enzimlerin kendisi vitamin değildir.

ÖĞRENDİKLERİM

Canlıların yapısı, tıpkı bir binanın tuğlaları gibi küçük ama çok önemli moleküllerden oluşur. Bu moleküllere organik bileşikler denir. Karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O) ve bazen azot (N) gibi atomların birleşmesiyle oluşan bu moleküller; enerji üretmekten büyümeye, yaraların iyileşmesinden genetik bilgilerimizin saklanmasına kadar pek çok işte görev alırlar. Karbohidratlar, lipidler, proteinler ve nükleik asitler biyolojik makromoleküller olarak adlandırılır.



Karbohidratlar

Karbohidratlar, doğada en yaygın bulunan organik molekül grubundandır ve genel olarak "şekerler" olarak adlandırılır. Kimyasal yapıları çoğunlukla $C_nH_{2n}O_n$ genel formülü ile ifade edilir. Karbohidratlar, hücresel solunumda öncelikli enerji kaynağı olarak kullanılır. Bunun yanı sıra hücre zarının yüzeyinde bulunan bazı karbohidratlar, hücrelerin birbirini tanımasını sağlayan moleküler işaretler olarak görev yapar.

Karbohidratların Sınıflandırılması

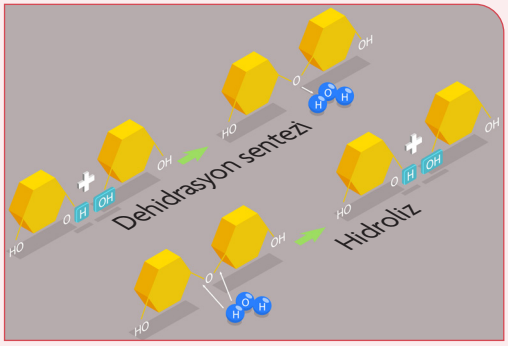
Karbonhidratlar, yapılarında bulunan basit şeker birimlerinin (monomerlerin) sayısına göre üç ana grupta sınıflandırılır. Bunlar monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritlerdir.

Karbohidratlar ve özellikleri

Karbonhidrat Grubu	Moleküler Yapı ve Alt Birimler	Önemli Örnekler	Temel Biyolojik İşlevler
Monosakkaritler	Tek bir şeker biriminden oluşurlar, hidroliz ile daha küçük birimlere ayrıştırılamazlar.	Glikoz, Fruktoz, Galaktoz, Riboz, Deoksiriboz	Hücresel solunumda doğrudan enerji kaynağı olma, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) yapısına katılma.
Disakkaritler	İki monosakkaritin glikozit bağı ile dehidrasyon sentezi sonucu birleşmesiyle oluşurlar.	Sakkaroz (Sükroz), Laktoz, Maltoz	Enerji kaynağı olarak görev yapma, bitkilerde fotosentez ürünlerinin taşınması (sakkaroz), memelilerde besinsel karbonhidrat kaynağı olma (laktoz).
Polisakkaritler	Çok sayıda (yüzlerce, binlerce) monosakkaritin polimerleşmesiyle oluşan karmaşık karbonhidratlardır.	Nişasta, Glikojen, Selüloz, Kitin	Uzun süreli enerji depolama (nişasta, glikojen), hücresel ve yapısal destek sağlama (selüloz, kitin).

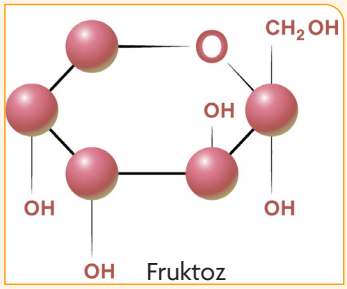


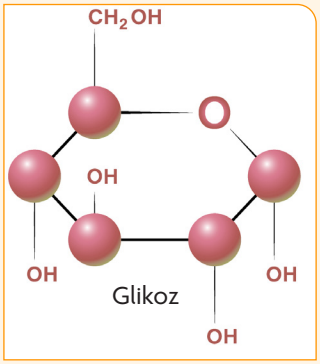
Monosakkaritler, içerdikleri karbon atomu sayısına göre alt gruplara ayrılır. Canlılar için en önemli monosakkaritler, beş karbonlu pentozlar (DNA'da bulunan deoksiriboz ve RNA'da bulunan riboz) ile altı karbonlu heksozlardır. Heksozlar arasında yer alan **glikoz**, kan şekeri olarak bilinir ve özellikle sinir hücrelerinin birincil enerji kaynağıdır. Monosakkaritler arasında kurulan **glikozit bağı**, bir şeker molekülünün hidroksil grubu (–OH) ile diğerinin hidrojen atomunun (–H) birleşmesi sonucu bir su molekülünün açığa çıkmasıyla oluşur. Bu bağlanma tepkimesine **dehidrasyon sentezi** adı verilir.

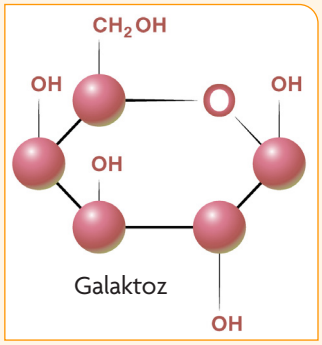


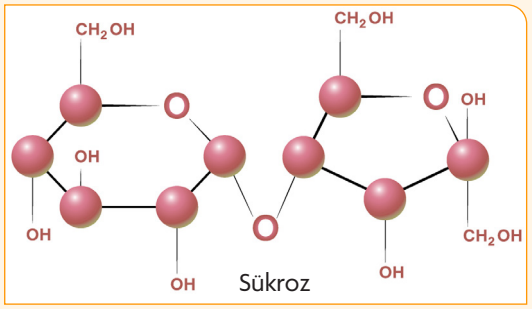
Amino asitlerin dipeptit yapısını oluşturması

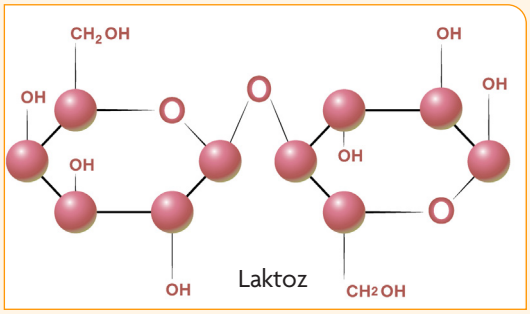
Disakkaritler, iki monosakkarit molekülünün **glikozit bağı** ile birleşmesi sonucu oluşan karbonhidratlardır. Disakkaritler, sindirim sırasında glikozit bağlarının **hidroliz** edilmesiyle monosakkaritlerine ayrılır. Canlılar için önemli disakkaritler arasında **sükroz** (glikoz + fruktoz), **maltoz** (glikoz + glikoz) ve **laktoz** (glikoz + galaktoz) bulunur. Bu disakkaritler, besinlerle alınarak hücrelerin enerji ihtiyacının karşılanmasına katkı sağlamaktadır.

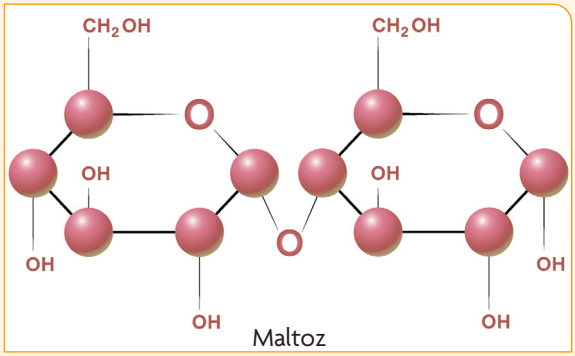






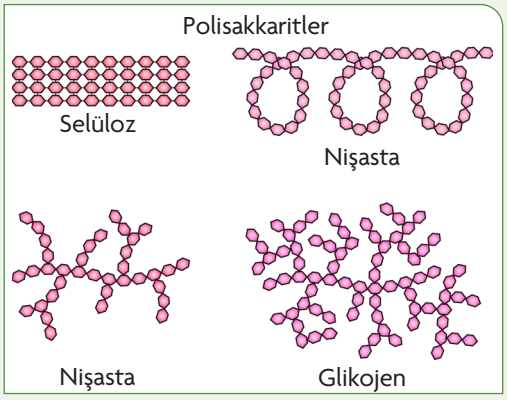






Yaygın monosakkaritlerin ve disakkaritlerin yapısı

Polisakkaritler, işlevlerine göre depo ve yapı polisakkaritleri olarak ikiye ayrılırlar. Bitkilerde glikozun depo formu olan nişasta, dallanmış veya düz zincirli yapısıyla verimli bir enerji kaynağıdır. Hayvanlarda ise fazla glikoz, karaciğer ve kaslarda glikojen olarak depolanır. Selüloz bitki hücre duvarının temel maddesidir ve doğrusal yapısı sayesinde bitkiye mekanik direnç sağlar. İnsanlar, selülozu sindirecek enzimlere sahip olmasa da bu lifler sindirim sistemi sağlığı için kritik bir rol oynar ve diyet lifi olarak adlandırılır.



Nişasta, glikojen ve selüloz yapıları



Karbonhidratlar, metabolik süreçlerde en hızlı enerjiye dönüştürülebilen organik moleküllerdir ve gram başına yaklaşık 4 kilokalori enerji sağlar. Ancak sağlıklı bir beslenme düzeninde karbonhidratların miktarı kadar kaynağı ve kalitesi de önemlidir. Tam tahıllar, sebzeler ve meyveler gibi kompleks karbonhidrat içeren besinler, kan şekerini daha dengeli yükselterek uzun süreli enerji sağlar.



Buna karşılık rafine şekerler gibi basit karbonhidratların aşırı tüketimi kan şekerinde ani dalgalanmalara yol açabilir. Bu durum uzun vadede insülin direnci, obezite ve Tip 2 diyabet riskini artırabilir. Bu nedenle dengeli ve bilinçli karbonhidrat tüketimi, metabolik sağlığın korunması açısından önemlidir.

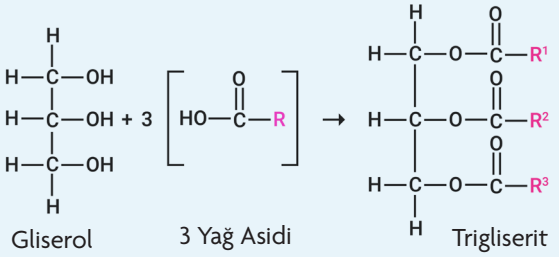
Lipitler

Lipitler; trigliseritler, fosfolipitler ve steroitler olmak üzere üç temel formda bulunurlar.

Lipitler ve Temel Özellikleri

Lipit Türü	Yapısal Bileşenler	Temel İşlevler	Fiziksel Özellikler ve Kaynaklar
Trigliseritler (Nötral Yağlar)	Bir gliserol molekülüne üç yağ asidinin ester bağları ile bağlanmasıyla oluşur.	Vücutta temel enerji deposu, iç organların korunması ve ısı yalıtımı.	Doymuş yağ asidi oranı yüksek olanlar genellikle katı (ör. tereyağı), doymamış yağ asidi oranı yüksek olanlar genellikle sıvı (ör. bitkisel yağlar).
Fosfolipitler	Bir gliserol, iki yağ asidi ve bir fosfat grubundan oluşur; fosfatlı baş hidrofilik, yağ asitli kuyruklar hidrofobiktir.	Hücre zarlarının temel yapısını oluşturur, zarın seçici geçirgenliğine katkı sağlar.	Sulu ortamlarda kendiliğinden çift tabakalı (bilayer) yapı oluştururlar.
Steroitler (Steroller)	Birbirine kaynaşmış dört karbon halkasından oluşan halkasal yapı.	Hücre zarı akışkanlığının düzenlenmesi, eşeysel hormonların ve bazı hormonların sentezi.	Kolesterol temel örnektir, D vitamini sentezinde öncül görevi görür.

Trigliserit Molekülü Oluşumu



Yağ asitleri, lipitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen en önemli bileşenlerdir.

Doymuş yağ asitleri, karbon atomları arasında çift bağ içermez ve hidrojen atomlarıyla tamamen doymuş durumdadır. Doğrusal yapıları moleküllerin birbirine sıkı şekilde paketlenmesini sağlar. Bu nedenle doymuş yağlar oda sıcaklığında genellikle katı hâlde bulunur. Tereyağı, kuyruk yağı ve iç yağ gibi hayvansal yağlar doymuş yağ asitlerine örnektir.

Doymamış yağ asitleri ise karbon atomları arasında bir veya daha fazla çift bağ içerir. Bu çift bağlar molekülde bükülmelere neden olarak moleküllerin sıkı paketlenmesini engeller. Bu nedenle doymamış yağlar oda sıcaklığında çoğunlukla sıvı hâlde bulunur. Zeytinyağı, ayçiçek yağı ve mısır yağı doymamış yağ asitleri bakımından zengin yağlardır.



Diyetle alınan yağların yalnızca miktarı değil, **türü** de insan sağlığı açısından önemlidir. **Doymuş yağlar** ve **endüstriyel işlemlerle üretilen yağların** fazla tüketilmesi, kandaki yağ dengesini olumsuz etkileyerek damar duvarlarında plak birikimine **(ateroskleroz)** neden olabilir. Bu durum, uzun vadede **kalp ve damar hastalıkları** riskini artırır.

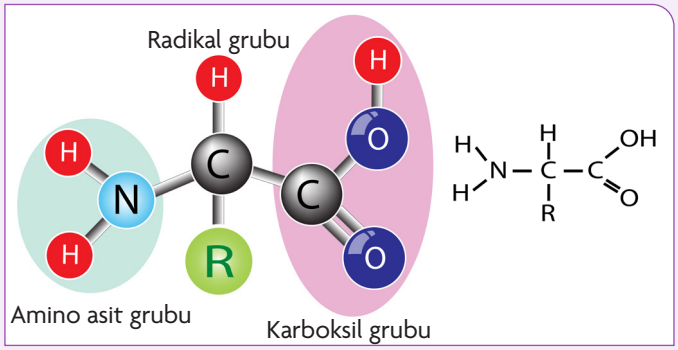
Buna karşılık zeytinyağı ve balık yağında bulunan omega-3 ve omega-6 gibi doymamış yağ asitleri, damar sağlığını destekleyici etki gösterir. Bu yağ asitleri, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) düzeylerinin korunmasına katkı sağlayarak damarların tıkanma riskini azaltır. Bu nedenle sağlıklı beslenme düzeninde, doymamış yağ asitleri bakımından zengin yağların tercih edilmesi önerilir.

Proteinler:

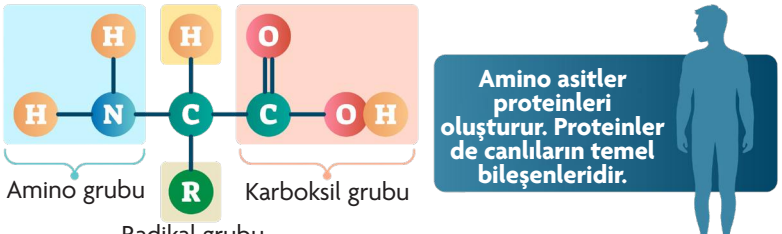
Hücredeki toplam kuru ağırlığın yaklaşık %50'sini oluşturan proteinler, canlılarda yaşamın hemen hemen bütün biyolojik süreçlerinde görev alan büyük ve karmaşık polimerlerdir. Proteinlerin yapı taşları olan amino asitlerin belirli bir sıra ve düzen içinde bir araya gelmesi, her proteinin kendine özgü üç boyutlu yapısının oluşmasını sağlar. Proteinlerin hücre içindeki özgül görevleri üç boyutlu yapılarıyla doğrudan ilişkilidir.

Proteinler yapılarına ve üstlendikleri görevlere göre farklı gruplara ayrılır. **Yapı proteinleri** (örneğin keratin ve kollajen) hücre ve dokulara dayanıklılık kazandırır. **Taşıyıcı proteinler** (örneğin hemoglobin) maddelerin hücre içinde veya vücut genelinde taşınmasını sağlar. **Enzimler** (örneğin tripsin), hücrede gerçekleşen kimyasal tepkimeleri hızlandırır.

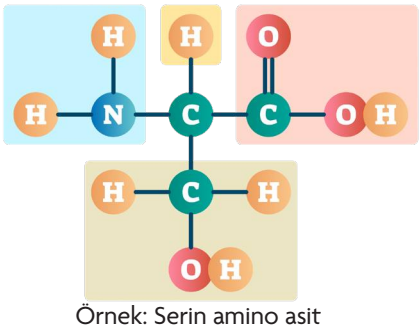
Proteinlerin yapısında 20 farklı standart amino asit bulunmaktadır. Her amino asit, ortak bir temel yapıya sahiptir. Bu yapıda merkezi bir karbon atomu (C) bulunur. Bu karbona bir hidrojen atomu (–H), bir amino grubu ($–NH_2$) ve bir karboksil grubu (–COOH) bağlanır. Ayrıca her amino asitte farklılık gösteren ve amino asidin kimyasal özelliklerini belirleyen bir değişken (radikal) grup (–R) yer alır.

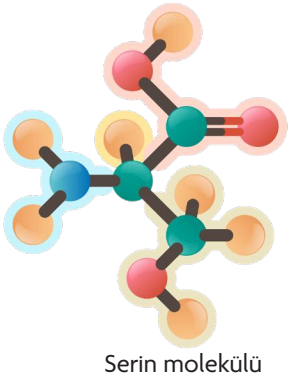


Amino asitlerin genel yapısı



Amino asitler proteinleri oluşturur. Proteinler de canlıların temel bileşenleridir.





Serin molekülü

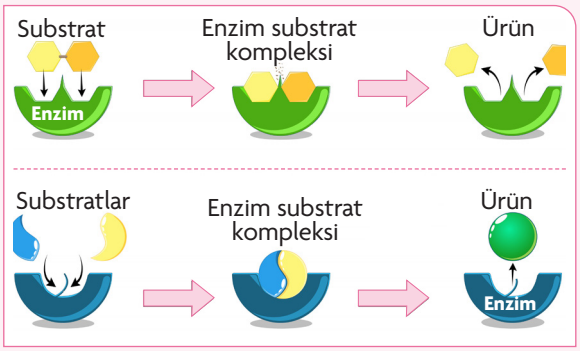
Bir amino asidin karboksil grubundaki hidroksil (–OH) ile bir sonraki amino asidin amino grubundaki hidrojen (–H) atomunun birleşmesi sonucu bir su molekülü açığa çıkar. Bu olaya **dehidrasyon tepkimesi** adı verilir. Bu tepkime sonucunda amino asitler arasında **peptit bağı** oluşur. Çok sayıda amino asitin peptit bağlarıyla art arda bağlanmasıyla meydana gelen uzun zincirli yapılara ise **polipeptit** denir.

Proteinlerin üç boyutlu yapısı; yüksek sıcaklık, pH değişimleri ve bazı kimyasal maddelerin etkisiyle bozulabilir. Bu sürece denatürasyon adı verilir. Denatürasyon sonucunda proteinler özgül yapılarını kaybettikleri için işlevlerini yerine getiremez. Ancak amino asit dizilimi değişmediğinden besin değeri büyük ölçüde korunur. Örneğin çiğ yumurta akı saydam bir yapıya sahipken pişirildiğinde beyaz ve katı hâle gelir. Bu değişim, yumurta akındaki proteinlerin ısının etkisiyle denatüre olmasından kaynaklanır.

Vücutta protein eksikliği durumunda bağışıklık sistemi zayıflar, yaraların iyileşmesi gecikir ve kas dokusunda yıkım görülür. Uzun süreli ve ciddi protein yetersizliğinde ise hayati risk taşıyan beslenme bozuklukları ortaya çıkabilir. Bu nedenle proteinler; sağlıklı büyümenin gerçekleşmesi, doku onarımının sürdürülmesi ve vücut işlevlerinin devamlılığı açısından oldukça önemli biyomoleküllerdir.

Enzimler:

Enzimler, hücrelerde gerçekleşen biyokimyasal tepkimeleri, tepkimenin başlaması için gereken aktivasyon enerjisini düşürerek milyonlarca kat hızlandıran biyolojik katalizörlerdir. Enzimler genellikle protein yapılıdır. Tepkimeler sırasında fiziksel ya da kimyasal bir değişime uğramadan tepkimeden çıkar ve tekrar kullanılabilirler.



Enzimler yapılarına göre basit ve bileşik enzimler olarak ikiye ayrılırlar. Bazı enzimlerin işlevsel olması için protein olmayan yardımcı gruplara ihtiyaç vardır.

Basit Enzimler: Sadece amino asit zincirlerinden oluşan, ek bir yardımcı grup içermeyen enzimlerdir. Sindirim enzimi olan pepsin bu gruba örnektir.

Bileşik Enzimler (Holoenzimler): Protein olan bir ana kısım ve protein olmayan bir yardımcı kısımdan oluşurlar.

Apoenzim: Enzimin protein olan kısmıdır. Substratı tanıyan ve ona özgü olan kısmıdır.

Bileşik enzimin yapısında bulunan ve protein olmayan yardımcı kısım ister organik ister inorganik bir maddeden oluşsun, genel bir terim olarak kofaktör olarak adlandırılır. Bu kofaktörler yapılarına göre şu şekilde sınıflandırılır:

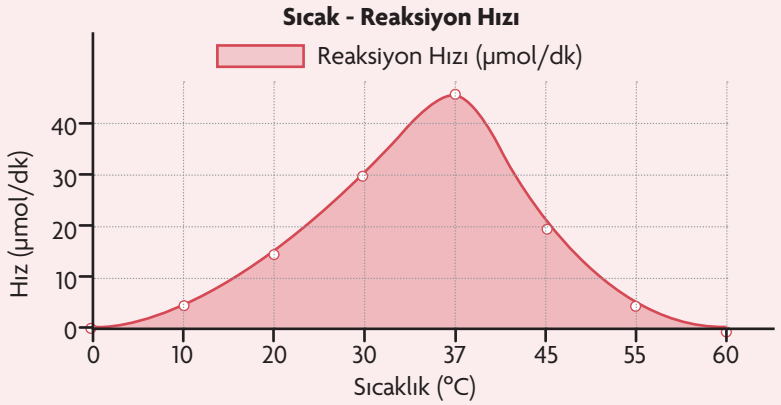
Organik Kofaktör (Koenzim): Eğer yardımcı kısım vitaminler veya vitamin türevleri gibi organik bir molekülden oluşuyorsa bu yapıya özel olarak koenzim adı verilir.

İnorganik Kofaktör: Eğer yardımcı kısım mineraller veya metal iyonlarından (Mg_2+, Zn_2+, Fe_2+, Mn_2+ gibi) oluşuyorsa bu birimler inorganik kofaktörler olarak tanımlanır.

Bileşik enzimlerde apoenzim, enzimin hangi maddeye (substrat) etki edeceğini belirlerken kofaktör ise asıl kimyasal değişimi gerçekleştirir. Bu yapısal özellik, beslenmede vitamin ve minerallerin neden çok önemli olduğunu açıklar. Bu yardımcı maddelerin eksikliğinde holoenzim tamamlanamaz ve enzim etkinlik gösteremez.

Enzimatik tepkimeleri etkileyen temel unsurlar:
Sıcaklık

- Enzimler protein yapılı oldukları için sıcaklık değişimlerine karşı çok hassastır.
- Enzimin en hızlı çalıştığı sıcaklığa optimum sıcaklık denir (İnsan vücudu için yaklaşık 37°C).
- Düşük sıcaklıkta enzimin yapısı bozulmaz ama moleküllerin kinetik enerjisi azaldığı için çalışma hızı düşer (Dondurulan gıdaların bozulmaması bu nedenledir).
- Yüksek sıcaklıkta belirli bir eşiğin (genellikle 55-60°C) üzerindeki sıcaklıklar enzimin yapısını bozar.

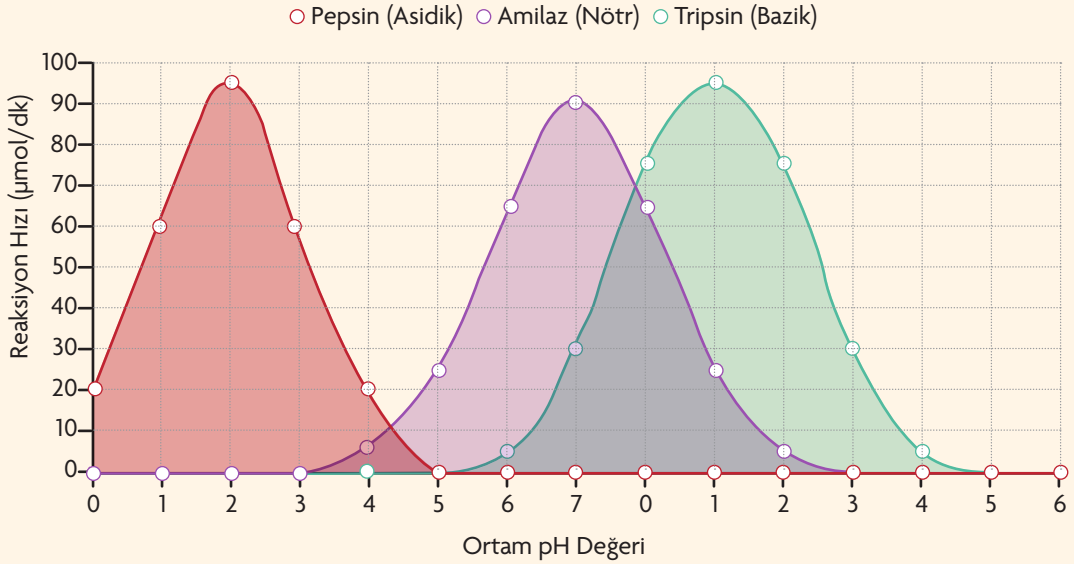


pH Derecesi

- Her enzimin en iyi çalıştığı belirli bir pH aralığı vardır.
- Mide enzimleri (Pepsin): Çok asidiktir (pH 2).
- İnce bağırsak enzimleri: Bazik ortamı sever (pH 8.5).
- Ağız enzimleri: Nötr ortama yakındır (pH 7).
- Uygun olmayan pH değerleri enzimin üç boyutlu yapısını değiştirir.

Enzimlerin pH Bağımlılığı

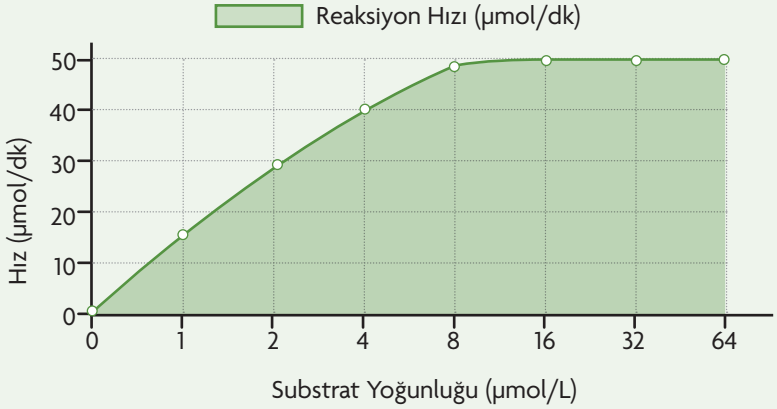
Asidik, Nötr ve Bazik Ortam Enzimlerinin Karşılaştırmalı Analizi



Enzim ve Substrat Konsantrasyonu

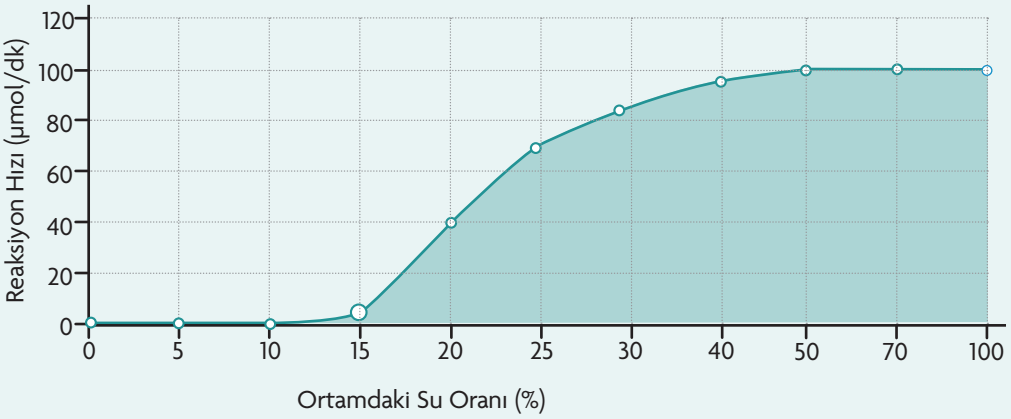
- Ortamda yeterli substrat (enzimin etki ettiği madde) varsa enzim miktarı arttıkça tepkime hızı doğru orantılı olarak artar.
- Substrat Miktarı: Enzim miktarı sabitse substrat artışı hızı bir noktaya kadar artırır. Tüm enzimlerin aktif bölgeleri substratla dolduğunda hız sabitlenir (Doygunluk noktası).

Substrat Yoğunluğu - Reaksiyon Hızı



Su Oranı

- Bir ortamda enzimin çalışabilmesi için su oranının genellikle %15'in üzerinde olması gerekir.
- Su, substratın enzime taşınması ve tepkimenin gerçekleşmesi için gereklidir.
- Kuruyemişlerin veya kurutulmuş meyvelerin bozulmadan saklanabilmesinin sebebi, içlerindeki su oranının %15'in altına düşürülerek enzim faaliyetlerinin durdurulmasıdır.

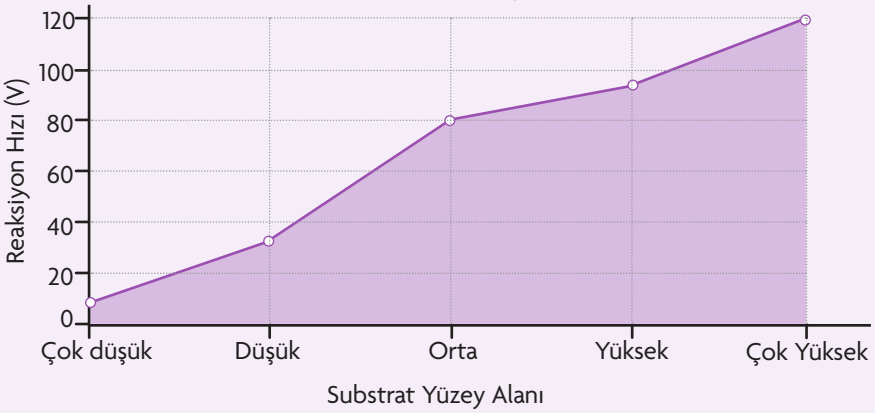


Aktivatörler ve İnhibitörler

- Tepkime hızını doğrudan değiştiren kimyasal maddelerdir. Aktivatör hızlandırır, inhibitör ise yavaşlatır veya durdurur.

Substrat Yüzeyi

- Enzimler substrata dış yüzeyinden bağlanmaya başlar.
- Yüzey arttıkça enzimatik reaksiyon hızı da artar. Besinleri çiğnememizin temel amacı, substrat yüzeyini artırarak sindirim enzimlerinin daha hızlı etki etmesini sağlamaktır.



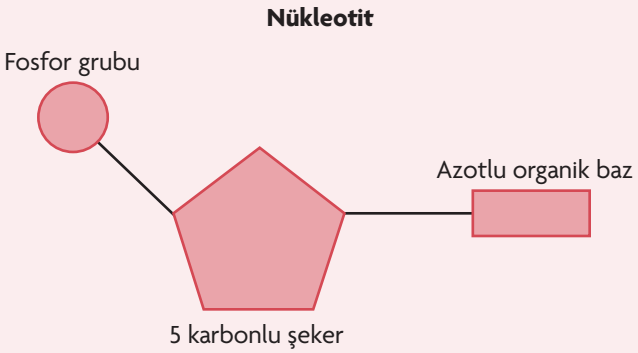
Nükleik Asitler

Nükleik asitler; canlılarda genetik bilginin depolanması, kopyalanması ve nesiller boyunca aktarılmasını sağlayan temel biyolojik makromoleküllerdir. Hücresel yapı ve işlevlerin sürekliliği, büyük ölçüde nükleik asitlerin taşıdığı ve yönettiği genetik bilgiye bağlıdır. Nükleik asitler, DNA (Deoksiribonükleik Asit) ve RNA (Ribonükleik Asit) olmak üzere iki temel gruba ayrılır. Bu iki molekül, yapı ve görev bakımından farklılıklar göstermekle birlikte canlılığın devamı için birlikte ve uyum içinde çalışır.

DNA, hücrede kalıtsal bilgiyi uzun süreli olarak depolayan molekül olup hücre bölünmesi sırasında bu bilginin doğru biçimde kopyalanmasını sağlar. RNA ise DNA'daki bilginin kullanılarak protein sentezinin gerçekleştirilmesinde görev alır. Her iki nükleik asit de yapı taşları olan nükleotitlerin belirli bir sıra ve düzen içinde birleşmesiyle oluşmuş polimerlerdir.

Nükleotit Yapısı

Her bir nükleotit üç bileşenden meydana gelir: Azotlu organik baz, beş karbonlu şeker (pentoz) ve bir fosfat grubu.

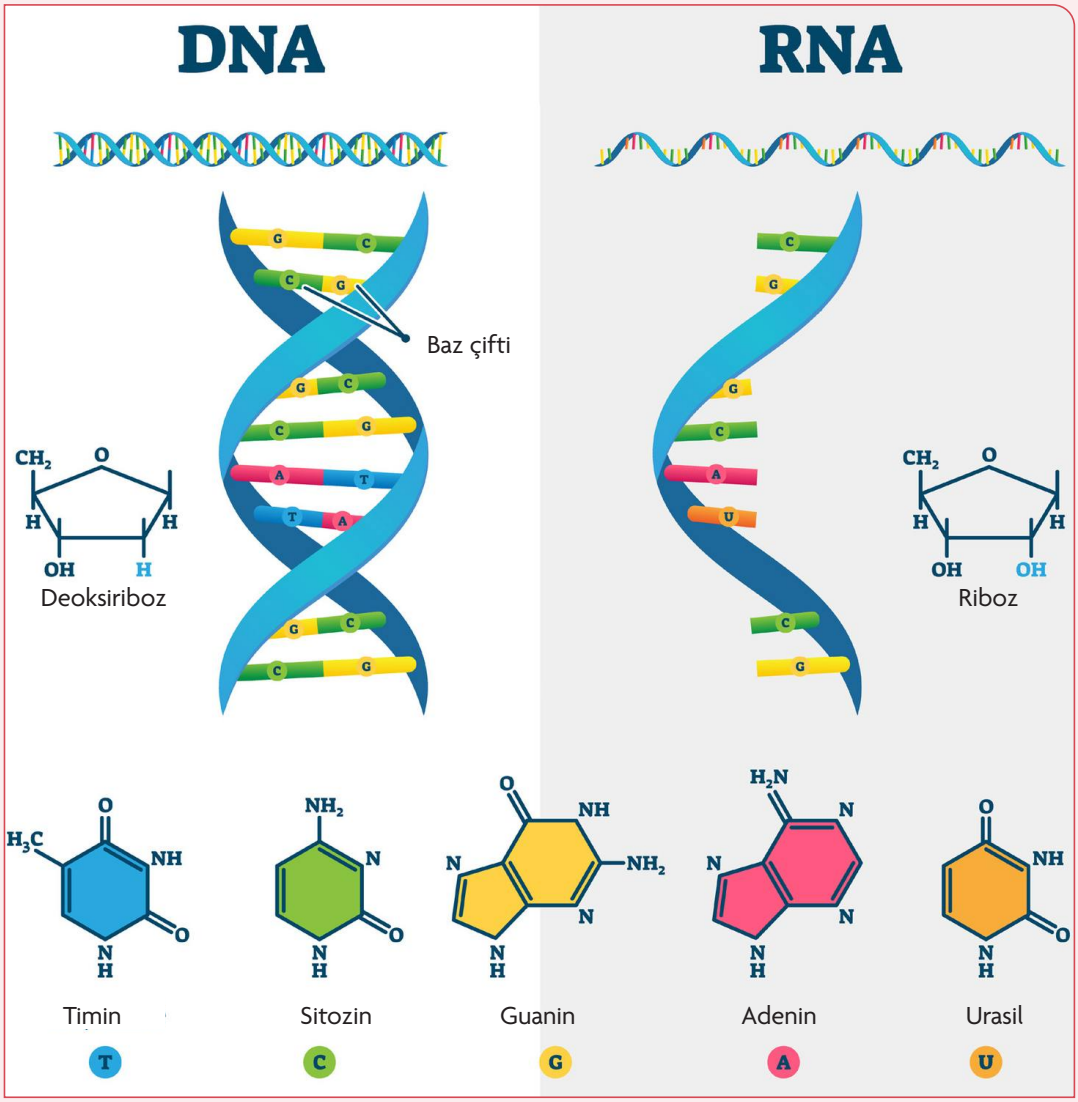


Azotlu bazlar, çift halkalı pürinler (Adenin, Guanin) ve tek halkalı pirimidinler (Sitozin, Timin, Urasil) olarak ikiye ayrılır.

DNA ve RNA'nın Karşılaştırılması

Özellik	DNA (Deoksiribonükleik Asit)	RNA (Ribonükleik Asit)
Temel Görevi	Genetik bilgiyi depolar ve nesiller boyunca aktarır.	DNA'daki genetik bilginin protein sentezinde kullanılmasını sağlar.
Bulunduğu yer	Ökaryot hücrelerde çekirdekte ayrıca mitokondri ve kloroplastta bulunur.	Çekirdek, sitoplazma ve ribozomlarda bulunur.
Yapı Şekli	Çift iplikli, sarmal (çift sarmal) yapıdadır.	Tek ipliklidir.
Şeker Türü	Deoksiriboz	Riboz
Azotlu Bazlar	Adenin (A), Timin (T), Guanin (G), Sitozin (C)	Adenin (A), Urasil (U), Guanin (G), Sitozin (C)
Baz Eşleşmesi	A–T ve G–C	A–U ve G–C
Nükleotit Sayısı	Çok fazla, sabittir.	Görevine göre değişkenlik gösterir.
Kalıcılık	Oldukça kararlı ve uzun ömürlüdür.	DNA'ya göre daha kısa ömürlüdür.
Çeşitleri	Tek çeşittir.	mRNA, tRNA, rRNA gibi farklı çeşitleri vardır.
Protein Sentezindeki Rolü	Protein sentezi için şifreyi taşır.	Protein sentezinin gerçekleşmesini sağlar.

Nükleotitler, birbirlerine fosfodiester bağları ile bağlanarak nükleik asit zincirini oluşturur. DNA molekülünde yer alan iki zincir ise karşılıklı bulunan azotlu bazlar arasındaki hidrojen bağları ile bir arada tutulur. DNA'da Adenin (A) her zaman Timin (T) ile Guanin (G) ise Sitozin (C) ile eşleşir. Bu özgül baz eşleşmesi, DNA'nın kendini doğru ve hatasız biçimde kopyalayabilmesini sağlayarak genetik bilginin nesiller boyunca güvenli şekilde aktarılması sağlanır.

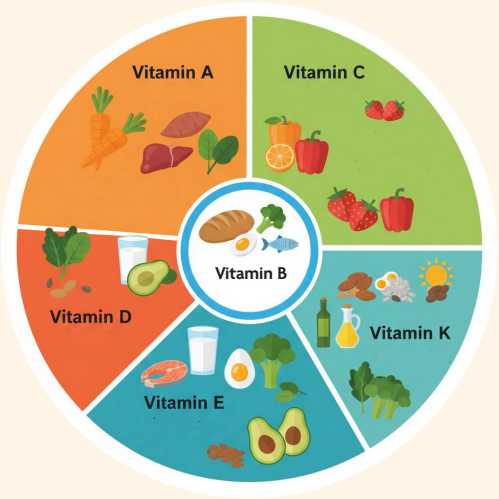


Vitaminler:

Vitaminler; vücudun normal büyümesi, gelişmesi ve metabolik dengesini koruması için çok küçük miktarlarda ihtiyaç duyulan organik bileşiklerdir. Karbonhidrat veya yağlar gibi enerji vermezler ancak enzimlerin koenzim kısmını oluşturarak enerji üretimini ve diğer kimyasal süreçleri yönetirler. İnsan vücudunda sentezlenemedikleri veya yeterli miktarda üretilemedikleri için dışarıdan besinlerle alınmaları zorunludur. Vitaminler çözünürlük özelliklerine göre iki ana grupta incelenirler: Yağda çözünenler (A, D, E, K) ve suda çözünenler (B, C).

Vitaminler, Temel İşlevleri ve Kaynakları

Vitamin Türü	Temel Fonksiyonları ve Görevleri	Bulunduğu Önemli Kaynaklar
A Vitamini	Görme sürecinde rol alma (özellikle düşük ışıkta görme) epitel dokuların bütünlüğünün korunması, bağışıklık sisteminin desteklenmesi.	Karaciğer, havuç, yumurta sarısı, süt ve süt ürünleri.
D Vitamini	Kalsiyum ve fosfor emiliminin düzenlenmesi, kemik ve diş mineralizasyonunun sağlanması.	Balık yağı, yumurta sarısı. Güneş ışığı etkisiyle deride sentezlenir.
E Vitamini	Güçlü antioksidan etki, hücre zarlarının serbest radikallere karşı korunması, damar sağlığının desteklenmesi.	Bitkisel yağlar, fındık, tohumlar.
K Vitamini	Kanın pıhtılaşmasında görev alan proteinlerin etkinleştirilmesi, kemik dokuda mineral birikiminin desteklenmesi.	Yeşil yapraklı sebzeler, karaciğer.
C Vitamini	Kolajen sentezine katılım, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, demir emiliminin artırılması.	Turunçgiller, biber, çilek, domates.
B Grubu Vitaminler	Enerji metabolizmasında koenzim olarak görev alma, sinir sistemi sağlığının korunması, kan hücrelerinin yapımına katılım.	Tam tahıllar, et, süt ve süt ürünleri, baklagiller.



Sağlıklı yaşam, vücudumuzun yapısını önemsemek ve ona iyi bakmakla başlar. Sadece tek bir çeşit besinle değil; karbohidrat, yağ, protein ve vitaminleri ihtiyacımız kadar almalıyız.



Cips ve asitli içecekler yerine meyve ve kuruyemiş tüketmek, vücudumuzdaki enzim ve hücre yapılarının aksamadan çalışmasını sağlar. Kendi sağlığımızın sorumluluğunu almak, sağlıklı yaşam değerini benimsemek demektir. Kendini önemseyen bir birey, vücuduna zarar verecek alışkanlıklardan kaçınır ve sağlıklı yaşamın uzun bir ömür için en büyük hazine olduğunu bilir.



Besinleri israf etmemeye ve dengeli tüketmeye özen gösterelim!

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



ORGANİK MOLEKÜLLERİN TAYİNİNDE KULLANILAN AYIRAÇLAR

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında "Günlük yaşamda tüketilen besinlerin içeriğinde hangi organik moleküller bulunur?", "Süt ve süt ürünlerinin içerisindeki karbohidratların belirlenmesinde kullanılan ayıraçlar nelerdir?" gibi sorulara cevap ararken gıdaların kalitesini ve içeriğini analiz etmek için basit testler kullanmayı öğrenecek, gıda güvenliği konusunda "Günlük yaşamda tüketilen besinlerin içeriğinde hangi organik moleküller bulunur?", "Süt ve süt ürünlerinin içerisindeki karbohidratların belirlenmesinde kullanılan ayıraçlar nelerdir?"

HAZIRLANIYORUM



Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki soruları günlük hayatla ilişkilendirerek cevaplandırınız.

1. Besinlerin içeriğinde hangi organik maddelerin bulunduğunu nasıl anlayabilirsiniz? Açıklayınız.

.....

.....

2. Bir besinin içinde nişasta olup olmadığını dış görünüşüne bakarak ayırt edebilir misiniz? Açıklayınız.

.....

.....

3. Ayıraç nedir? Ayıraçlar hangi amaçlarla kullanılır? Açıklayınız.

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Besinlerin içerdiği maddeler her zaman dış görünüşlerinden anlaşılmayabilir. Besinlerin içindeki organik moleküllerin tespitinin yapılabileceği basit testler bulunmaktadır. Bu basit ama etkili testler, günlük yaşamda gıdaların kalitesini ve içeriğini analiz etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede tüketilen yiyeceklerin besin değerleri hakkında daha bilinçli kararlar alınabilir ve gıda güvenliği konusunda daha bilinçli olunabilir.
2. Nişasta, besinlerin dış görünüşüne bakılarak ayırt edilebilen bir madde değildir. Ancak uygun bir ayırt edici madde kullanıldığında, besinde meydana gelen renk değişimi sayesinde nişastanın varlığı kolaylıkla anlaşılabilir.
3. Ayraçlar, besinlerde belirli maddelerin bulunup bulunmadığını anlamamıza yardımcı olan özel maddelerdir. Ayraçlar, besinlerle etkileşime girerek renk değişimi gibi gözlemlenebilir sonuçlar oluşturur ve böylece besinlerin içeriği hakkında bilgi verir.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni dikkatlice okuyunuz. Ayıraçları günlük hayatımızla ilişkilendirerek aşağıdaki soruları cevaplandırırız.



Günlük hayatta tükettiğiniz besinlerin içeriği, sağlığınız ve beslenme kaliteniz açısından büyük önem taşır. Ancak bir besinin gerçekten nişasta, protein ya da yağ içerip içermediğini yalnızca tadına bakarak veya görünüşüne göre anlamak her zaman mümkün değildir. Besinlerdeki organik moleküllerin belirlenmesine yönelik süreçler hem biyoloji hem de kimya disiplinleri için önemlidir. Bu nedenle bilim insanları, maddelerin özelliklerini belirlemek için ayıraç adı verilen özel maddelerden yararlanır. Ayıraçlar, belirli maddelerle tepkimeye girerek renk değişimi gibi gözlemlenebilen sonuçlar oluşturur. Bu sayede besinlerin içeriği hakkında daha doğru ve güvenli bilgiler elde edilir. Günlük yaşamda kullandığınız bazı besinlerin kalitesini ve içeriğini anlamak için yapılan bu basit testler, bilinçli tüketici olmanıza katkı sağlar.



Yaşamınızda sıkça tükettiğiniz saf zeytinyağı; sağlık açısından birçok faydası olan, yemeklere lezzet katan, antioksidan ve sağlıklı yağ içeriği açısından oldukça zengin bir besindir. Bu nedenle saf ve kaliteli zeytinyağı kullanmak hem beslenme kalitesini hem de yemeklerin lezzetini artırır. Peki zeytinyağının saf olup olmadığı anlayabilir misiniz?

1. Basit testler kullanarak besinlerin içeriğini öğrenebilmek günlük hayatınızda ne gibi faydalar sağlar? Açıklayınız.

.....

.....

2. Gıda etiketlerinde belirtilen içerikler laboratuvar ortamında nasıl doğrulanabilir? Açıklayınız.

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Besinlerin içeriğini basit testlerle belirleyebilmeniz, daha bilinçli besin tercihleri yapmanıza yardımcı olur. Bu sayede sağlığınıza uygun olmayan besinlerden kaçınabilir, dengeli beslenme alışkanlıkları geliştirebilir ve gıda güvenliği konusunda daha bilinçli davranabilirsiniz.
2. Gıda etiketlerinde belirtilen içerikler, laboratuvar ortamında uygun ayıraçlar ve deneysel yöntemler kullanılarak test edilebilir. Bu testlerde meydana gelen gözlemler ve sonuçlar, besinlerin gerçekten belirtilen maddeleri içerip içermediğinin bilimsel olarak doğrulanmasını sağlar.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Adı: Organik Moleküllerin Tayininde Kullanılan Ayıraçlar

Amaç: Bu bölümde, besinlerin yapısında karbohidrat, yağ ve protein varlığının belirlenmesine yönelik bir deney tasarlamanız, tasarladığınız deneyde uygun ayıraçları kullanarak bu besin öğelerinin analizini gerçekleştirmeniz ve elde ettiğiniz sonuçları günlük yaşamla ilişkilendirmeniz amaçlanmaktadır.

Yönerge: Besinlerde bulunan organik moleküllerin tespitine yönelik aşağıdaki etkinlikleri uygulayınız.

ETKİNLİK I

1. Karbohidrat, protein ve yağlar için kullanılan ayıraç çeşitlerini ve oluşturdukları renkleri gösteren aşağıdaki "Organik Moleküllerin Ayıraçları" tablosunu inceleyiniz.

Organik Molekül Çeşidi	Ayraç Çeşitleri	Oluşan Renk
Nişasta (Karbohidrat)	Lugol (İyot) çözeltisi	Mavi - mor
Glikoz, Fruktoz	Benedict (Benedik) çözeltisi (ısıtılarak)	Kiremit kırmızısı
Glikoz, Fruktoz	Fehling (Fehling) çözeltisi (ısıtılarak)	Kiremit kırmızı veya turuncu
Protein	Biüret (Biüre) çözeltisi	Açık mavi - Mor
Protein	Fehling (Fehling) çözeltisi	Menekşe rengi
Yağ (Lipit)	Sudan III	Kırmızı - turuncu boyanma
Asidik Madde	Mavi turnusol	Kırmızıya döner
Bazik Madde	Kırmızı turnusol	Maviye döner
Nötr Madde	Turnusol	Renk değişimi olmaz

2. Elma, patates, süt, yumurta akı, ekmek, ceviz, peynir, nohut, fasulye, zeytinyağı gibi günlük hayatta sıkça tüketilen besinlerin içerdiği organik molekülleri tahmin ediniz ve tahminlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız. Verilen besinlerin tabloda farklı sütunlara birden fazla yazılabileceğini unutmayınız.

Karbohidrat İçeren Besinler	Protein İçeren Besinler	Yağ içeren Besinler

3. Aşağıda verilen besinlerin içeriğini (karbohidrat/protein/yağ) tespit etmek amacıyla hangi ayıraçları kullanırsınız? Verilen üç besin için kullanılabilecek ayıraçları yazınız..

Besinler	Ayıraç
Patates	
Yumurta akı	
Zeytin yağı	

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Bu tablo size, organik moleküllerin ayıraçlarla verdiği tepkimelerin anlaşılması, etkinliklerde yapılacak tahminleriniz ve deney tasarımlarınızın doğru biçimde oluşturulabilmesi için temel bir kaynak olarak kullanılacaktır.

2. Verilen besinler, birden fazla organik molekül içerebilir. Bu nedenle bazı besinlerin birden fazla sütunda yer alması doğrudur.

Karbohidrat İçeren Besinler	Protein İçeren Besinler	Yağ içeren Besinler
Elma Patates Süt Ekmek Nohut Fasülye	Süt Yumurta akı Peynir Nohut Fasulye	Zeytinyağı Süt Ceviz Peynir

3. Patates, nişasta bakımından zengin olduğu için Lugol ile test edilir. Yumurta akı, protein ağırlıklı bir besin olduğundan Biüret ayıracı kullanılır. Zeytin yağı, yağ içerdiği için Sudan III ile test edilebilir.

ETKİNLİK 2

Deney Adı: Lugol Çözeltisi Kullanılarak Farklı Besin Gruplarında Nişasta Varlığının Karşılaştırmalı Analizi

Deneyin Amacı: Karbonhidrat, protein ve yağ ağırlıklı besin örneklerinde nişasta varlığının Lugol çözeltisi kullanılarak belirlenmesi, ayrıca kontrol örneği yardımıyla ayıraç tepkimesinin organik moleküle özgülüğünün değerlendirilmesi de amaçlanmaktadır.

Yönerge: Etkinliğin her basamağını dikkatli, düzenli ve sabırlı biçimde gerçekleştiriniz. Deney süresince gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Deneyin Araştırma Sorusu: Farklı organik bileşiklere sahip besinlerde Lugol çözeltisi aynı etkiyi gösterir mi?

Hipotez:

- Karbohidrat içeren besinlerde Lugol çözeltisi ile **belirgin renk değişimi gözlenir.**
- Protein ve yağ içeren besinlerde **renk değişimi gözlenmez.**
- Saf su kullanılan kontrol grubunda **renk değişimi gözlenmez.**

Değişkenler:

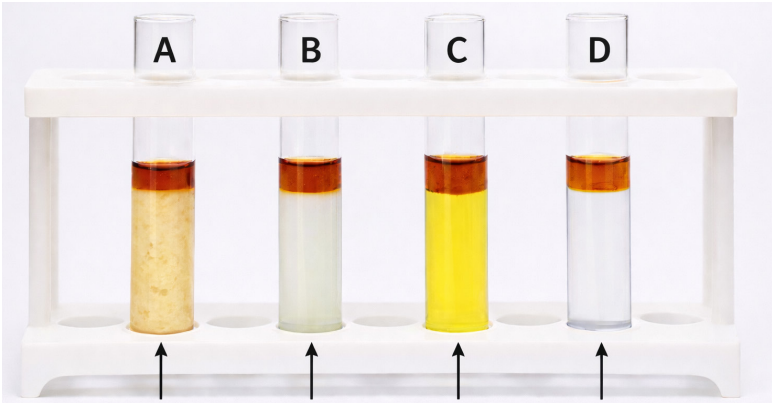
- **Bağımsız değişken:** Kullanılan besin çeşidi
- **Bağımlı değişken:** Lugol çözeltisi eklendikten sonra gözlenen renk değişimi
- **Kontrol edilen değişkenler:** Lugol çözeltisi damla sayısı, ortam sıcaklığı, gözlem süresi, organik besin çeşidi.

Malzemeler

- Lugol (iyot) çözeltisi, 4 adet deney tüpü, damlalık, eldiven, patates püresi (karbohidrat örneği), yumurta akı (protein örneği), zeytinyağı (yağ örneği), saf su (kontrol grubu)

Yöntem

1. Deney tüplerini **A, B, C** ve **D** olarak etiketleyiniz.
2. Deney tüplerine aşağıda belirtilen şekilde besinlerden ve saf sudan birer 1 çay kaşığı ekleyiniz.
   ⇒ **A tüpüne:** Patates püresi
   ⇒ **B tüpüne:** Yumurta akı
   ⇒ **C tüpüne:** Zeytinyağı
   ⇒ **D tüpüne:** Saf su
3. Her tüpe eşit miktarda (2 damla) Lugol çözeltisi ekleyiniz.
4. Tüpleri aynı süre boyunca gözlemleyiniz.
5. Renk değişimi olup olmadığını gözlem ve veri tablosuna kaydediniz.



A	B	C	D
Patates püresi 2 damla Lugol çözeltisi	Yumurta akı 2 damla Lugol çözeltisi	Zeytinyağı 2 damla Lugol çözeltisi	Saf su (Kontrol) 2 damla Lugol çözeltisi

Gözlem ve Veri Tablosu

Tüp	Besin	Ayıraç	Renk Değişimi (Var/yok)	Gözlenen Renk	Yorum
A	Patates	Lugol çözeltisi			
B	Yumurta akı	Lugol çözeltisi			
C	Zeytinyağı	Lugol çözeltisi			
D	Saf su (kontrol)	Lugol çözeltisi			

Bulguların Değerlendirilmesi

a. Kontrol grubunda renk değişimi olmaması deneyin güvenirliği açısından ne ifade eder? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

b. Aynı ayıracın farklı besinlerde farklı sonuç vermesi, ayıraç hakkında ne gösterir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

c. Deneyde kullanılan patates haşlanmış olsaydı Lugol çözeltisi ile renk değişimi gözlenir miydi? Cevabınızı nişastanın yapısı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Gözlem ve Veri Tablosu

Tüp	Besin	Ayıraç	Renk Değişimi (Var/yok)	Gözlenen Renk	Yorum
A	Patates	Lugol çözeltisi	Var	Mavi - mor	Patates, nişasta içerir.
B	Yumurta akı	Lugol çözeltisi	Yok	Lügolün kendi rengi (kahverengi-sarı)	Yumurta akı, nişasta içermez.
C	Zeytinyağı	Lugol çözeltisi	Yok	Lügolün kendi rengi (kahverengi-sarı)	Zeytinyağı, nişasta içermez.
D	Saf su (kontrol)	Lugol çözeltisi	Yok	Lügolün kendi rengi (kahverengi-sarı)	Saf su, nişasta içermez.

Bulguların Değerlendirilmesi

a. Kontrol grubunda (saf su) renk değişimi olmaması, Lugol çözeltisinin kendi başına renk değiştirmediğini ve gözlenen renk değişiminin yalnızca nişasta içeren besinlerden kaynaklandığını göstermektedir. Bu durum, deney sonuçlarının güvenilir ve geçerli olduğunu destekler.

b. Aynı ayıracın yalnızca patateste renk değişimi oluşturması, Lugol çözeltisinin nişastaya özgü bir ayıraç olduğunu göstermektedir. Lugol çözeltisi, protein ve yağlarla etkileşime girmediği için bu besinlerde renk değişimi oluşturmamıştır.

c. Patates haşlanmış olsaydı da Lugol çözeltisi ile renk değişimi oluşurdu ancak renk tonunda farklılık gözlenebilirdi. Çünkü haşlama sırasında nişasta tanecikleri su alarak şişer ve jelatinleşir. Bu durum, Lugol çözeltisi ile nişastanın etkileşimini tamamen ortadan kaldırmaz ancak gözlenen renk değişimini etkileyebilir.

Şimdi Sıra Sizde....

Yukarıda verilen deney basamaklarından ve ayıraç örneklerinden yola çıkarak sizde karbohidratları, proteinleri ve yağları eş zamanlı tespit edebileceğiniz bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneye dair gerekli bilgileri aşağıdaki şablona uygun bir şekilde yapılandırınız.

ETKİNLİK 3

Deney Adı: Besinlerdeki Organik Bileşiklerin Ayıraçlar Kullanılarak Belirlenmesi

Deney Amacı: Farklı besinlerde bulunan karbohidrat, protein ve yağların varlığını ayıraç kullanarak belirleyebileceğiniz bir deney tasarlamanız amaçlanmaktadır.

Yönerge: Aşağıdaki adımları izleyerek deneyinizi planlayınız ve uygulayınız. Bu süreçte, daha önce öğrendiğiniz Lugol, Biüret ve Sudan III ayıraçlarının özelliklerinden yararlanınız. Çalışma boyunca bilimsel düşünme, kontrollü deney kurma ve elde edilen verileri kanıta dayalı olarak yorumlama ilkelerine dikkat ediniz. Etkinliğin her basamağını dikkatli, düzenli ve sabırlı biçimde gerçekleştiriniz. Deney süresince gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

A. Deneyde Kullanacağınız Besin Örneklerini Seçiniz

Deneyinizde kullanacağınız üç farklı besin örneği seçiniz. Seçtiğiniz besinlerin bitkisel kökenli, hayvansal kökenli ve yağ bakımından zengin olmasına dikkat ediniz.

Seçtiğiniz besinleri yazınız.

1.

2.

3.

B. Problem Durumunu Belirleyiniz

Aşağıdaki sorudan yola çıkarak deney probleminizi kendi cümlelerinizle yazınız:

"Seçtiğim besin örneklerinde hangi organik bileşikler (karbonhidrat, protein, yağ) bulunmaktadır?"

Problem cümlenizi yazınız:

.....

.....

C. Hipotezinizi Oluşturunuz

Seçtiğiniz besinlerin içinde, hangi organik bileşiğin bulunmasını beklediğinizi belirtiniz.

"Eğer ..... besininde ..... ayıracı ile renk değişimi gözlenirse bu besinde ..... bulunduğu söylenebilir."

Hipotezlerinizi yazınız:

.....

.....

D. Kullanacağınız Ayıraçları Belirleyiniz

Deneyinizde kullanacağınız ayıraçlara karar vererek aşağıdaki kutucukları işaretleyiniz.

☐ Lugol çözeltisi(nişasta için)

☐ Biüret çözeltisi(protein için)

☐ Sudan III çözeltisi(yağ için)

E. Deneyinizi Planlayınız

Aşağıdaki soruları yanıtlayarak deneyinizi planlayınız:

E. 1. Her bir besini kaç farklı ayıraçla test edeceksiniz?

E.2. Aynı besin için kullanacağınız ayıraçları aynı tüpte mi yoksa farklı tüplerde mi kullanacaksınız?

E. 3. Deneyinizde bir kontrol örneği kullanacak mısınız? Nedeni açıklayınız.

Deney planınızı kısaca açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

F. Deneyinizdeki Değişkenleri Belirleyiniz

Aşağıdaki alanlara uygun değişkenleri yazınız.

F.1.Bağımsız değişken (değiştirdiğiniz):

.....

.....

F.2.Bağımlı değişken (ölçtüğünüz/gözlemlediğiniz):

.....

.....

F.3.Kontrol edilen değişkenler (sabit tuttuğunuz):

.....

.....

G. Deney Basamaklarını Yazınız

Tasarladığınız deneyin **uygulama basamaklarını** sırasıyla yazınız.

(Deneyinizin uygulama basamaklarını hazırlarken başka bir kişinin de okuyarak uygulayabileceği şekilde düzenleyiniz.)

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

H. Gözlem ve Veri Toplama

Tasarladığınız deney sırasında oluşan renk değişimlerini kaydediniz.

Besin	Kullanılan Ayıraç	Renk Değişimi (Var/yok)	Gözlenen Renk	Yorum

İ. Sonuç

Bu bölüm, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruları tasarladığınız deneyle ilgili sürecinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

İ.1. Hangi besinde hangi organik bileşikler tespit edilmiştir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

İ.2. Hipoteziniz desteklendi mi?

.....

.....

.....

İ.3. Organik besinlerin herbiri için farklı ayıraç kullanılmasının nedeni nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

J. Kendimi Değerlendiriyorum

Bu bölüm, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruları tasarladığınız deneyle ilgili sürecinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

J.1. Bu deneyde en başarılı olduğumu düşündüğüm yönüm şuydu:

.....

.....

J.2. Bu deneyde geliştirmem gerektiğini düşündüğüm yönüm şuydu:

.....

.....

J.3. Bu deneyi tekrar yapacak olsam şunu farklı yapardım:

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

A. Örnek Besin Besin Örnekleri:

Bitkisel Kökenli Besin	Hayvansal Kökenli Besin	Yağca zengin Besin
1)Ekmek	Peynir altı suyu	Ceviz
2)Patates	Yumurta akı	Çekirdek
3)Pirinç	Süt	Zeytin yağı

B. Beklenen / Kabul Edilebilir Problem Cümlesi Örnekleri:

- Farklı besinlerde nişasta, protein ve yağ varlığı ayıraçlarla ayırt edilebilir mi?
- Besinlerde bulunan organik bileşikler ayıraç tepkimeleriyle nasıl belirlenir?

C. Beklenen Hipotez Örnekleri:

Tasarladığınız deneyde örnek olarak ekmek, peynir altı suyu ve ceviz seçtiğinizde oluşturabileceğiniz hipotezler aşağıda verilmiştir.

- "Eğer ekmekte Lugol ayıracı ile renk değişimi gözlenirse bu besinde nişasta bulunduğu söylenebilir."
- "Eğer peynir altı suyunda Biüret ayıracı ile mor renk oluşursa protein bulunduğu söylenebilir."
- "Eğer cevizde Sudan III ile boyanma gözlenirse, yağ bulunduğu söylenebilir."

D. Kullanılacak Ayıraçlar:

- ☑ Lügol (nişasta için)
- ☑ Biüret (protein için)
- ☑ Sudan III (yağ için)

E. Beklenen Yanıt Örnekleri:

E.1. Her besin üç farklı ayıraçla test edilecektir.

E.2. Her ayıraç için ayrı tüp kullanılacaktır.

E.3. Saf su kontrol grubu olarak kullanılacaktır, böylece renk değişiminin besinden kaynaklandığı anlaşılacaktır.

Beklenen Deney Planı Örneği:

Deneyde seçilen her besin örneği; Lugol (nişasta için), Biüret (protein için) ve Sudan III (yağ için) ayıraçları kullanılarak test edilecektir. Her bir deney tüpünün içine, her ayıraç aynı miktarlarda (2 damla) eklenecektir. Saf su kontrol örneği olarak kullanılacak, besinlerle elde edilen sonuçlar kontrol grubuyla karşılaştırılacaktır.

F. Değişkenler:

F.1. Bağımsız değişken: Deneyde kullanılan besin çeşidi

F.2. Bağımlı değişken: Ayıraç eklendikten sonra oluşan renk değişimi

F.3. Kontrol edilen değişkenler: Ayıraç miktarı (damla sayısı), besin miktarı, ortam sıcaklığı, gözlem süresi, kullanılan deney tüpleri

G. Örnek Uygulama Basamakları:

1. Deney tüpleri etiketlenir. Her besin örneği ve her ayıraç için ayrı tüpler hazırlanır.
2. Seçilen besinler eşit miktarda tüplere konur.
3. Her tüpe uygun ayıraç eşit miktarda eklenir.
4. Saf su kontrol tüpü hazırlanır ve gözlemler için aynı şekilde işlemler yapılır.
5. Renk değişimleri gözlemlenir ve kaydedilir.

H. Örnek Gözlem Kayıtları:

Tasarladığınız deneyde örnek olarak ekmek, peynir altı suyu ve cevizi seçtiğinizde elde edebileceğiniz gözlem kayıtlarına ait tablo aşağıda verilmiştir.

Besin	Ayıraç	Renk Değişimi (Var/yok)	Gözlenen Renk	Yorum
Ekmek	Lugol çözeltisi	Var	Mavi - Mor	Ekmek, nişasta içerir.
Peyniraltı suyu	Biüret çözeltisi	Var	Mor	Peynir altı suyu, protein içerir.
Ceviz	Sudan III çözeltisi	Var	Kırmızı	Ceviz, yağ içerir.

İ. Örnek Sonuçlar:

Tasarladığınız deneyde örnek olarak ekmek, peyniraltı suyu ve ceviz kullandığınızda elde edilebileceğiniz sonuçlar aşağıda verilmiştir.

İ.1. Ekmekte nişasta, sütte protein, cevizde yağ tespit edilmiştir.

İ.2. Hipotezim desteklenmiştir çünkü beklenen ayıraç tepkimeleri gözlenmiştir.

İ.3. Organik besinlerin (nişasta, protein, yağ) kimyasal yapıları birbirinden farklıdır. Bu ayıraçlarında her biri sadece hedef aldığı besinle belirgin bir renk değişimi oluşturur, diğer organik maddelerle aynı etkiyi göstermez. Bu nedenle nişasta, protein ve yağların doğru tespiti için farklı ayıraçlar kullanılır.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Organik moleküllerin tayininde kullanılan ayıraçlarla ilgili değerlendirme adımlarını dikkatle inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.



1. Aşağıdaki yapılandırılmış gridde (harflendirilmiş kutucuklarda) besin çeşitleri ve ayıraçlar verilmiştir. Kutucuklardaki harfleri kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız. Kutucuklarda yer alan ifadeleri birden fazla soruda yanıt olarak kullanabilirsiniz.

1. Zeytinyağı	2. Et	3. Domates	4. Nohut
5. Makarna	6. Fasülye	7. Fehling (Fehling)	8. Ayran
9. Lugol (İyot)	10. Sudan III	11. Sudan IV	12. Benedict (Benedik)
13. Süt	14. Yumurta akı	15. Tereyağı	16. Biüret (Biüre)

Sizce hangi kutucuklarda;

a) Besinler karbohidrat içerir? Yazınız.

.....
.....

b) Ayıraçlar yağlarla kırmızı renk oluşturur? Yazınız.

.....
.....

c) Ayıraçlar proteinlerle etkileşime girerek renk değişimi gösterir? Yazınız.

.....
.....

d) Besinler protein içerir? Yazınız.

.....
.....

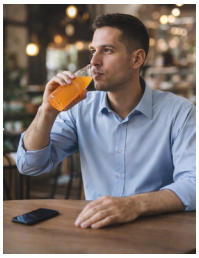
e) Ayıraçlar bulunur? Yazınız.

.....
.....

f) Ayıraçlar karbohidratlarla mavi-mor renk oluşturur? Yazınız.

.....
.....

2. Ayıraçlarla ilgili aşağıda verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.





Bir gıda mühendisi olan Emre Bey, kafede otururken menüden bir içecek sipariş etmiştir. İçeriği bilinmediği bu içeceğin besin değerlerini merak etmiş ve analiz etmek istemiştir. Emre Bey, laboratuvarında bulunan ayıraçları kullanarak içeceğin içinde hangi temel organik bileşenlerin (nişasta, glikoz, protein, yağ) olduğunu tespit etmek için aşağıdaki deney düzeneğini hazırlamıştır.

Kullanılan Ayıraçlar ve Özellikleri:

- Lugol Çözeltisi: Nişasta varlığında mavi-mor renk verir.
- Benedict Çözeltisi: Glikoz varlığında (ısıtıldığında) kiremit kırmızısı renk verir.
- Biüret Çözeltisi: Protein varlığında mor renk verir.
- Sudan III: Yağ varlığında kırmızı damlacıklar oluşturur.

Emre Bey, bu içeceğini 4 farklı deney tüpüne eşit miktarda paylaştırmış ve her tüpe farklı bir ayıraç eklemiştir. Deney sonunda şu gözlemleri kaydetmiştir:

- 1. Tüp (Lugol çözeltisi eklendi): Renk değişimi gözlenmedi.
- 2. Tüp (Benedict çözeltisi eklendi + Isıtıldı): Çözelti kiremit kırmızısı renk aldı.
- 3. Tüp (Biüret çözeltisi eklendi): Çözelti mor renge dönüştü.
- 4. Tüp (Sudan III eklendi): Renk değişimi gözlenmedi.

a) Emre Bey'in yaptığı bu deneyin sonuçlarına dayanarak analiz edilen içeceğin içeriği hakkında hangi çıkarımlarda bulunulabilir? İçecekte bulunan ve bulunmayan besin maddelerini nedenleriyle birlikte açıklayınız.

.....
.....
.....

b) Yukarıdaki deneyde Benedict çözeltisi kullanılmasına rağmen içecek ısıtılmasaydı deney sonucu nasıl değişirdi? Açıklayınız.

.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.a. Karbonhidrat içeren besinler: 3(Domates), 4(Nohut), 5(Makarna), 6(Fasulye), 13(Süt)

1.b. Yağlarla kırmızı renk veren ayıraçlar: 10(Sudan III), 11(Sudan IV)

1.c. Proteinlerle renk değişimi gösteren ayıraçlar: 16(Biüret)

1.d. Protein içeren besinler: 2(Et), 4(Nohut), 6(Fasulye), 8(Ayran), 13(Süt), 14(Yumurta akı)

1.e. Ayraçlar: 7(Fehling çözeltisi), 9(İyot), 10(Sudan III), 11(Sudan IV), 12(Benedict çözeltisi), 16(Biüret)

1.f. Karbonhidratlarla mavi-mor renk veren ayıraçlar: 9(İyot)

2.a. Deney sonuçlarına göre analiz edilen sporcu içeceğinin içeriği hakkında şu çıkarımlar yapılabilir: İyot çözeltisi eklendiğinde renk değişimi gözlenmemesi, içecekte nişasta bulunmadığını göstermektedir. Benedict çözeltisi eklendikten sonra ısıtıldığında çözeltinin kiremit kırmızısı renge dönmesi, içecekte glikoz bulunduğunun göstermektedir. Biüret çözeltisi eklendiğinde renk değişimi gözlenmemesi, içecekte protein bulunmadığını göstermektedir. Sudan III ayıracı eklendiğinde kırmızı damlacıkların oluşmaması ise içecekte yağ bulunmadığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre sporcu içeceğinin glikoz ve protein içerdiği ancak nişasta ve yağ içermediği söylenebilir.

2.b. Benedict çözeltisi ile yapılan deneyde çözelti ısıtılmazsa içecekte glikoz bulunsa bile kiremit kırmızısı renk oluşmazdı. Çözelti büyük ihtimalle mavi rengini korur ya da çok hafif bir renk değişimi gösterir.

Bunun nedeni, Benedict testinin ısıya bağlı bir kimyasal reaksiyon olmasıdır. Benedict çözeltisinde bulunan bakır iyonları, glikoz tarafından ancak yeterli ısı sağlandığında indirgenir ve kiremit kırmızısı renkli çökelti oluşur.

Isıtma yapılmadığında glikoz ile bakır iyonları arasındaki tepkime ya hiç gerçekleşmez ya da çok yavaş gerçekleşir. Gözle fark edilebilecek bir renk değişimi oluşmaz. Benedict testiyle glikozun doğru şekilde tespit edilebilmesi için ısıtma basamağı zorunludur.

ÖĞRENDİKLERİM

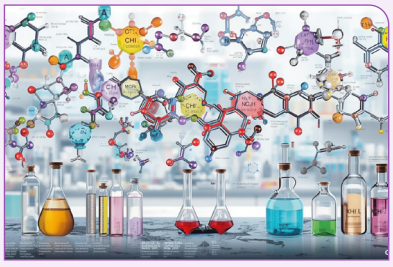
Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.

ORGANİK MOLEKÜLLERİN AYIRAÇLARI

Ayıraç (İndikatör) Nedir?

Biyolojik ve kimyasal süreçlerde, bir ortamda belirli bir maddenin varlığını veya miktarını, renk değişimi, çökelme veya gaz çıkışı gibi gözle görülür belirtilerle ortaya koyan maddelere ayıraç (indikatör) denir. Böylece belirli bir karışım içerisinde istenilen bileşiğin varlığı tespit edilebilir.



Neden Ayıraç Kullanırız?



Organik moleküller (örneğin nişasta çözeltileri veya şekerli sular), genellikle renksizdir ya da benzer fiziksel özellikler gösterir. Bu nedenle bu moleküller çıplak gözle birbirinden ayırt edilemez.

Ayıraçlar, belirli organik moleküllerin yapısında bulunan kimyasal bağlarla etkileşimlere girerek renk değişimi, çökelti oluşumu veya yapısal dönüşüm gibi gözlenebilir değişimlere neden olur. Bu değişimler sayesinde, bir besin ya da çözeltide hangi tür organik molekülün bulunduğu bilimsel ve güvenilir bir şekilde belirlenebilir.

Temel Organik Moleküllerin Tespiti

A) Karbohidratların Tespiti

Karbohidratlar, kimyasal yapılarına bağlı olarak farklı ayıraçlarla tespit edilebilir.

Nişastanın Tespiti (Lugol / İyot Çözeltisi):

Nişasta içeren besinleri belirlemek için Lugol (iyot) çözeltisi kullanılır. İyot çözeltisi nişasta ile tepkimeye girdiğinde, çözeltinin rengi mavi-mor hâle gelir. Bu renk değişimi, besinde nişasta bulunduğunu gösterir.

Glikoz ve Fruktozun Tespiti (Benedict / Fehling Çözeltisi):

Glikoz veya fruktoz içeren besinlerin belirlenmesinde Benedict ya da Fehling çözeltisi kullanılır. Bu ayıraçlarla yapılan deneyde çözeltinin ısıtılması gerekir. Bunun nedeni, Benedict testinin ısıya bağlı bir kimyasal reaksiyon olmasıdır. Benedict çözeltisinde bulunan bakır iyonları, glikoz tarafından ancak yeterli ısı sağlandığında indirgenir ve kiremit kırmızısı renkli çökelti oluşur. Bu durum besinde glikoz veya fruktoz bulunduğunu gösterir.

B) Proteinlerin Tespiti

Protein içeren besinler, farklı ayıraçlar kullanılarak renk değişimi yoluyla tespit edilebilir.

Biüret Çözeltisi:

Proteinlerin tespitinde Biüret çözeltisi kullanılır.

Biüret çözeltisi proteinle tepkimeye girdiğinde, çözeltinin rengi açık mavi ya da mor renge dönüşür. Bu renk değişimi, besinde protein bulunduğunu gösterir.

Fehling Çözeltisi:

Protein içeren maddeler Fehling çözeltisiyle tepkimeye girdiğinde menekşe (mor) renk oluşabilir. Bu durum, besinde protein varlığını gösterir.

NitrikAsit:

Protein içeren maddelere nitrik asit damlatıldığında sarı renk oluşur. Bu renk değişimi, besinde protein bulunduğunu gösterir.

C) Yağların Tespiti

Yağ içeren besinler, bazı ayıraçlar ve fiziksel belirtiler kullanılarak tespit edilebilir.

Sudan III ve Sudan IV Çözeltileri:

Yağların tespitinde Sudan III veya Sudan IV çözeltileri kullanılır. Bu çözeltiler yağ içeren maddelerle tepkimeye girdiğinde, yağ damlacıkları kırmızı ya da turuncu renkte boyanır. Bu renklenme, besinde yağ bulunduğunu gösterir.

Kâğıt / Filtre Kâğıdı / Peçete Testi (Fiziksel Belirti):

Yağ içeren maddeler kâğıt, filtre kâğıdı ya da peçete üzerine damlatıldığında, kuruduktan sonra bile kaybolmayan, saydam bir leke bırakır. Bu durum, besinde yağ bulunduğunun fiziksel bir göstergesidir.

Günlük Hayat ve Endüstriyel Uygulamalar

Ayıraçlarla yapılan bu testler yalnızca laboratuvar ortamıyla sınırlı değildir, günlük yaşamın birçok alanında kullanılmaktadır.

Gıda Güvenliği

Besinlerin içeriğinde nişasta, protein veya şeker gibi maddelerin bulunup bulunmadığı ayıraçlar yardımıyla belirlenir. Örneğin nişasta varlığı Lugol çözeltisi, protein varlığı ise Biüret testi ile tespit edilebilir.

Sağlık Alanı

Bazı vücut sıvılarında (idrar gibi) glikoz varlığının belirlenmesinde Benedict veya Fehling çözeltileri kullanılabilir. Bu testler, sağlık kontrollerinde yardımcı bilgiler sağlar.

Çevre Analizi:

Atık sularda ve çevrede bulunan organik kirleticilerin tespitinde ayıraçlardan yararlanılır. Bu sayede çevre kirliliği hakkında bilgi edinilebilir.

İlaç ve Kozmetik Endüstrisi:

İlaç endüstrisinde ilaç bileşenlerinin saflığını ve etkinliğini kontrol etmek, kozmetik sektöründe ise ürün formülasyonlarının doğruluğunu ve kalitesini doğrulamak için ayıraçlardan yararlanılır.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında, pH ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerin enzim aktivitesi üzerindeki etkilerini deney tasarlayarak keşfedeceksiniz. Tasarladığınız bu deneyde enzim aktivitesindeki değişimleri ölçmeyi, sonuçları analiz etmeyi ve ulaştığınız bulguları günlük yaşamdaki beslenme veya gıda saklama alışkanlıklarınızla ilişkilendireceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki soruları dikkatle inceleyiniz ve yanıtlayınız. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

1. Günlük hayatta tüketilen süt, et ve meyve gibi besinlerin daha uzun süre taze kalması için neden buzdolabı gibi soğuk ortamlar tercih edilir? Cevabınızı enzimlerin çalışmasıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

.....

2. Vücut sıcaklığının homeostaziyi bozacak düzeyde yükselmesi, vücutta bulunan mikroorganizmaların enzim aktivitelerini nasıl etkiler? Açıklayınız.

.....

.....

3. Limon suyu veya sirke eklenerek hazırlanan salata, et ve sebze gibi bazı besinlerin kısa sürede tat ve yapısının değişmesi, ortamın asidik ya da bazik olmasıyla ilişkili midir? Açıklayınız.

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Buzdolabı gibi soğuk ortamlar, besinlerin bozulmasına neden olan mikroorganizmaların enzim aktivitelerini yavaşlatır. Enzimlerin çalışma hızı azaldığı için bu ortamlarda besinler daha uzun süre taze kalır.
2. Vücut sıcaklığının homeostaziyi bozacak düzeyde değişmesi bir savunma mekanizmasıdır. Bu mekanizma, vücutta bulunan mikroorganizmaların enzimlerinin optimum sıcaklık koşullarından uzaklaşmasına neden olur. Bu durumda mikroorganizmaların enzim aktiviteleri azalır. Mikroorganizmaların çoğalmaları yavaşlayabilir veya durabilir.
3. Limon suyu veya sirke eklenmesiyle ortamın pH değeri değişir. Her enzimin en iyi çalıştığı (optimum) belirli bir pH aralığı vardır. Ortam pH'ının bu optimum değerden asidik ya da bazik yönde sapması, besinlerin yapısında görev alan enzimlerin çalışmasını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca pH değişimi, proteinlerin yapısını doğrudan etkileyerek besinlerin tat ve yapısında kısa sürede değişimlere yol açar. Bu nedenle besinlerde gözlenen değişimler, ortamın asidik ya da bazik olmasıyla ilişkilidir.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde öğreneceğiniz konuyu zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından size verilen soruları yanıtlayınız.

Biyolojik Tepkimelerin Hassas Makasları: Enzimler

Hücreyi bir tekstil fabrikası gibi düşünebilirsiniz. Bu fabrikada kullanılan makaslar enzimleri, fabrikaya gelen kumaşlar substratları, ortaya çıkan gömlek ve pantolon gibi kıyafetler ise biyolojik tepkimelerin sonucunda oluşan ürünleri temsil eder.



Elinizde büyük bir kumaş parçası olduğunu hayal edin ve bu kumaştan bir gömlek dikmeniz gerektiğini düşünün. Kumaşı ellerinizle yırtarak şekil vermeye çalıştığınızda bu işlem çok uzun sürer, fazla enerji gerektirir ve ortaya çıkan ürün düzgün olmaz. Ancak keskin bir makas kullandığınızda kumaşı çok daha az enerji harcayarak hızlı ve düzgün bir şekilde istediğiniz kalıba sokabilirsiniz.

Canlılarda gerçekleşen biyolojik tepkimelerde de benzer bir durum söz konusudur. Bu tepkimelerin gerçekleşmesi için belirli bir enerjiye ihtiyaç vardır. Enzimler, biyolojik tepkimelerin hassas makasları gibi çalışarak tepkimenin başlaması için gereken aktivasyon enerjisini düşürür. Tepkimelerin daha hızlı ve kontrollü gerçekleşmesini sağlar. Bir makasın paslanması ya da ayarının bozulması kesme işlemini nasıl zorlaştırırsa sıcaklık ve pH gibi çevresel koşulların değişmesi de enzimlerin yapısını ve çalışmasını etkileyebilir.

1. Aynı makasın defalarca kullanılabilmesi, kumaş kesiminin hızlı ve kesintisiz yürütülmesini sağlar. **Enzimlerin de makaslar gibi tekrar kullanılabilir olması, canlıların homeostaziyi (iç dengeyi) koruması açısından neden önemlidir? Açıklayınız.**

.....

.....

2. Soğuk bir ortamda makasın ayar vidalarının sertleşmesi, kumaşın kesilmesini zorlaştırır. **Ortam sıcaklığının düşmesi enzimlerin çalışma hızını nasıl etkiler? Açıklayınız.**

.....

.....

3. Asidik bir maddenin makasın kesici yüzeyine zarar vermesi, kumaşın düzgün kesilememesine yol açar. **Benzer şekilde, optimum pH değerinden uzaklaşılması enzimlerin yapısını ve işlevini nasıl etkiler? Açıklayınız.**

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Enzimler, makaslara benzer şekilde tekrar tekrar kullanılabilen moleküllerdir. Bu sayede canlılar her tepkime için yeniden enzim üretmek zorunda kalmaz. Böylece enerji tasarrufu sağlanır ve metabolik tepkimeler hızlı, düzenli ve kontrollü bir şekilde gerçekleşir. Bu durum homeostazinin korunmasına katkı sağlar.
2. Ortam sıcaklığı optimum değerin altına düştüğünde enzimlerin çalışma hızı azalır. Buna bağlı olarak biyokimyasal tepkimeler daha yavaş gerçekleşir. Bu durum canlılarda yaşamsal faaliyetlerin yavaşlamasına neden olabilir. Ayar vidaları sertleşmiş bir makasın kumaşı kesmekte zorlanması gibi optimum sıcaklık koşullarının altında enzimler de görevlerini etkili ve verimli bir şekilde yerine getiremez.
3. Ortamın pH değerinin değişmesi, enzimin aktif merkezinin yapısının değişmesine neden olabilir. Bu durumda enzim, substrata uygun şekilde bağlanamaz. Tepkime yavaşlar ya da gerçekleşmez. Asidik bir maddenin makasın kesici yüzeyine zarar vererek kumaşın düzgün kesilememesine yol açması gibi uygun olmayan pH koşullarında enzimler de görevlerini etkili bir şekilde yerine getiremez.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

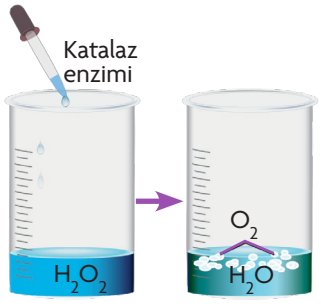
Yönerge: Aşağıda verilen metni okuyunuz ve etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız. Çalışmanızı güvenli ve düzenli bir şekilde yapınız.

ETKİNLİK

Katalaz enzimi, hücrelerde metabolizma sonucu oluşan **hidrojen peroksitin (H_2O_2)** zararsız hâle getirilmesinde görev alan antioksidan bir enzimdir. Toksik bir molekül olan hidrojen peroksitin, **su (H_2O)** ve **oksijene (O_2)** parçalanmasını hızlandırarak hücrelerin zarar görmesini önler. Katalaz enzimi tepkime sırasında harcanmaz ve uygun koşullarda aynı görevi tekrar tekrar yerine getirebilir. En etkili çalıştığı pH değeri 7 - 8,5 aralığıdır.

$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz}} H_2O + 1/2\ O_2$$

Hidrojen peroksitin bulunduğu ortama katalaz enzimi eklendiğinde serbest oksijen gazının kabarcıklar hâlinde oluştuğu gözlenir. Oluşan bu gaz kabarcıkları, enzimin çalıştığını ve hidrojen peroksiti parçaladığını kanıtlar. Bu süreçte, **katalaz enziminin yapısı ve miktarı değişmez.** Yandaki görselde katalaz enziminin hidrojen peroksit üzerindeki etkisi ve bu etki sonucunda açığa çıkan oksijen gazı kabarcıkları gösterilmektedir.



Patates ve havuç gibi bitkilerde ya da kuru hamur mayası gibi maya hücrelerinde katalaz enzimi bulunur. Bir kaba patates parçaları yerleştirilip üzerine hidrojen peroksit eklendiğinizde patatesin yapısındaki katalaz enzimi hidrojen peroksitin parçalanmasını sağlar. Bu süreçte patates yüzeyinde oluşan köpükler, açığa çıkan oksijen gazından kaynaklanır. Siz de evde kolaylıkla bulabileceğiniz patatesi, havucu ya da kuru mayayı kullanarak katalaz enziminin aktivitesini gözlemleyebilirsiniz.

NOT

Eczanelerde satılan oksijenli su, **düşük derişimli (%3 civarında) hidrojen peroksit (H_2O_2)** çözeltisidir ve katalaz aktivitesini gözlemlemek için uygundur.

HATIRLATMA

Deney sırasında karışıma az miktarda sıvı sabun eklendiğinde katalaz aktivitesiyle açığa çıkan oksijen gazı, sabunu köpürterek tepkimenin gerçekleştiğini daha kolay gözlemlemenizi sağlar.

UYARI

Evde yapılacak gözlemlerde yalnızca oksijenli su gibi düşük derişimli hidrojen peroksit kullanılmalıdır. Deney sırasında laboratuvar güvenlik kurallarına uyulmalı, kimyasal maddelerin **göz ve ciltle temasını önlemek** amacıyla **koruyucu eldiven ve gözlük** takılmalıdır.

1. Aşağıda verilen malzemeler arasından uygun olanları seçerek pH ve sıcaklığın katalaz enziminin aktivitesine etkisini gözlemlemeye yönelik basit bir deney düzeneği tasarlayınız. Deneyinizi tasarlarken deney tasarlama formunu kullanınız.



Bir paket kuru maya


Patates (Küçük parçalara ayrılmış)


Havuç (Küçük parçalara ayrılmış)



Oksijenli su (%3 Hidrojen peroksit)


Cetvel (5 adet)


500 ml. erlenmayer (1 adet)


Cam bardak (5 adet)


Geniş cam kap (5 adet)


Damlalık


Termometre (5 adet)


Eldiven


Sıvı sabun


Buz


Kaynar su (100 °C)


Sirke (pH: 2 - 3,5)


Karbonat (pH: 9,5)


Gözlük

DENEY TASARLAMA FORMU	
Deney Süresi	.....
Deneyin Amacı	....
DENEYİN UYGULANMASI	
Problemin Belirlenmesi	.....
Hipotez Kurma	....
Tahmin Etme	....
Yöntemin Belirlenmesi	**1. Aşama:** Sıcaklığın Etkisi .... **2. Aşama:** pH Değerinin Etkisi ....
Değişkenlerin Belirlenmesi	**Bağımsız değişkenler:** ..... **Bağımlı değişkenler:** ..... **Kontrol değişkenleri:** .....
Materyallerin Belirlenmesi	....
TASARLANAN DENEYİN ÇİZİLEREK GÖSTERİLMESİ / DENEYİN YAPILMASI	
pH Etkisi	**pH Etkisi**

Bulguların Yazılması	**1. Aşama:** .... **2. Aşama:** ....
Deneyin Sonucu	....
Deneyin Değerlendirilmesi	....

2. Tasarladığınız deneyde pH ve sıcaklığın katalaz aktivitesine etkisini incelemek için belirlediğiniz bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkenlerini aşağıdaki tabloda ilgili kutucuklara yazınız.

	pH Etkisi	Sıcaklık Etkisi
Bağımsız Değişken		
Bağımlı Değişken		
Kontrol Değişkenleri		

3. **Tasarladığınız deneyi uygun koşullarda gerçekleştiriniz. Deney sürecinde yaptığınız gözlemleri kaydediniz. Elde ettiğiniz sonuçlara dayanarak farklı sıcaklık ve pH değerlerinin katalaz enziminin aktivitesine etkisini analiz ederek açıklayınız.**

.....
.....
.....

Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. **Tasarladığınız deneyde ulaştığınız sonuçları gıdaların uzun süre saklanması, peynir ve yoğurdun mayalanması süreçleriyle ilişkilendirerek açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Aşağıda verilen deney raporu şablonunu kullanarak gerçekleştirdiğiniz deneyin sürecini ve elde ettiğiniz sonuçları yansıtan bir deney raporu hazırlayınız.

DENEY RAPORU

Deneyin amacı ve önemini açıkça belirtiniz. Deneyin neden yapıldığını ve hangi bilgiyi elde etmeyi amaçladığını açıklayınız. Deneyinizin kapsamını ve bilimsel bağlamını tanıtınız.

.....
.....

Giriş

Deneyin Amacı

.....
.....

Yöntem

Deney Malzemeleri

.....
.....

Deneyin Uygulanışı
Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:
1 .....
2 .....
3 .....
4 .....
5 .....
pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:
1 .....
2 .....
3 .....
4 .....
5 .....

Veriler ve Bulgular

Deney Sırasında Elde Edilen Veriler
Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

Sıcaklık (°C)	Köpük Yüksekliği (cm)
3°C	
35°C	
80°C	

pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

Ortam Koşulu (pH)	Köpük Yüksekliği (cm)
Nötr Ortam (Kontrol)	
Asidik Ortam	

Deneyde Elde Edilen Bulgular:

.....
.....

Analiz ve Tartışma

Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

.....
.....
pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:
.....
.....

Sonuç	....
Kaynakça	....

6. Aşağıdaki öz değerlendirme formunda yer alan ifadeleri dikkatlice okuyunuz. Deney sürecinde neleri doğru yaptığınızı, hangi konularda zorlandığınızı düşünerek her ifade için size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, enzim aktivitesini etkileyen koşullara yönelik deney sürecinizle ilgili kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda " Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz.

BİLGİ VE KAVRAYIŞ	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
pH değerinin enzim aktivitesini nasıl etkilediğini açıklayabiliyorum.			
Sıcaklığın enzimlerin çalışmasını etkilediğini biliyorum.			
Enzimlerin belirli bir optimal pH ve sıcaklıkta daha iyi çalıştığını anladım.			
Yüksek sıcaklığın enzimi bozabileceğini (denatürasyon) açıklayabiliyorum.			
DENEY TASARLAMA VE UYGULAMA	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
Deneyin amacını kendi cümlelerimle ifade edebildim.			
Deneyde bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenleri belirleyebildim.			
Deneyi basamaklarına uygun ve dikkatli şekilde yaptım.			
pH ve sıcaklık etkisini ayrı ayrı inceledim.			
GÖZLEM, VERİ VE YORUMLAMA	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
Deney sırasında yaptığım gözlemleri kaydettim.			
Farklı pH ve sıcaklık değerlerini karşılaştırabildim.			
Elde ettiğim sonuçları bilimsel nedenlerle açıklayabiliyorum.			
Sonuçlarımı hipotezimle ilişkilendirdim.			
GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRME	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
Gıdaların soğukta saklanması ile deney sonuçları arasında ilişki kurabiliyorum.			
Yoğurt veya peynir mayalanmasında sıcaklığın önemini açıklayabiliyorum.			
Bu bilginin günlük hayatta neden önemli olduğunu fark ettim.			

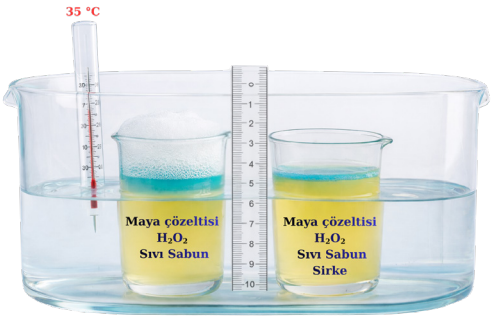
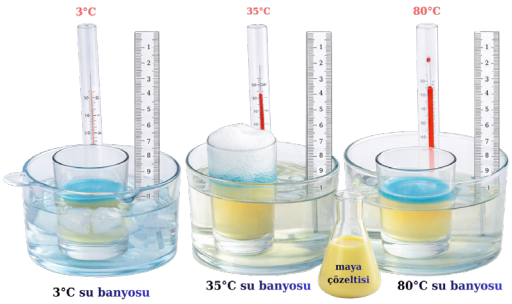
GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Tasarlanan deney düzeneğine uygun olarak doldurulabilecek örnek deney tasarlama formu aşağıda verilmiştir.

DENEY TASARLAMA FORMU	
Deney Süresi	Bir ders saati (40 dakika)
Deneyin Amacı	Farklı sıcaklık ve pH koşullarının katalaz enziminin aktivitesi üzerindeki etkisini gözlemlemek amaçlanmaktadır.
DENEYİN UYGULANMASI	
Problemin Belirlenmesi	Ortam sıcaklığının ve pH değişiminin katalaz enziminin aktivitesi üzerindeki etkisi nedir?
Hipotez Kurma	**1.** Ortam sıcaklığı, katalaz enziminin optimum sıcaklığının altına ya da üstüne çıktığında enzimin aktivitesi azalır; optimum sıcaklıkta ise daha fazla oksijen gazı oluşur. **2.** Ortam pH değeri, katalaz enziminin optimum pH değerinden uzaklaştığında enzimin aktivitesi azalır; optimum pH koşullarında ise daha fazla oksijen gazı oluşur.
Tahmin Etme	Katalaz enziminin, optimum sıcaklığa yakın koşullarda daha yüksek aktivite göstereceği ve bu koşullarda daha fazla oksijen gazı oluşacağı tahmin edilmektedir. Ortam sıcaklığı optimum değerin altına ya da üstüne çıktığında enzimin aktivitesinin azalacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde, katalaz enziminin optimum pH koşullarında daha aktif olacağı; ortam pH değerinin asidik ya da bazik yönde değişmesi durumunda enzimin aktivitesinin azalacağı tahmin edilmektedir.
Yöntemin Belirlenmesi	**1. Aşama: Sıcaklığın Etkisi** (Bu aşamada ortam pH değeri sabit tutulur.) • Kuru maya su ile karıştırılarak maya çözeltisi hazırlanır. • Maya çözeltisinden eşit miktarlarda alınarak farklı sıcaklıktaki (3°C, 35°C, 80°C) su banyolarında bulunan cam bardaklara konur. Böylece sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesi üzerindeki etkisi gözlemlenebilir. • Her bardağa 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) damlatılır. • Oluşan oksijen gazının daha kolay gözlemlenebilmesi için karışıma 2 damla sıvı sabun ilave edilir. • Ortaya çıkan köpük yüksekliği (cm), katalaz enziminin aktivitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilir. **2. Aşama: pH Değerinin Etkisi** (Bu aşamada ortam sıcaklığı sabit tutulur.) • Aynı sıcaklıktaki su banyosunda bulunan iki cam bardağa eşit miktarda maya çözeltisi, 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) ve 2 damla sıvı sabun eklenir. • Bardaklardan birine 5 mL sirke eklenerek asidik ortam oluşturulur. (pH değişimi için sirke tercih edilmiştir.) • Bardaklarda oluşan köpük yükseklikleri (cm) karşılaştırılır. Oluşan köpük yüksekliği, katalaz enzimi aktivitesinin göstergesi olarak değerlendirilir.

Değişkenlerin Belirlenmesi	**Bağımsız değişkenler:** Ortam sıcaklığı ve ortamın pH değeri **Bağımlı değişkenler:** Katalaz enziminin aktivitesi [oluşan oksijen kabarcığı miktarı / köpük yüksekliği (cm)] **Kontrol değişkenleri:** Kullanılan maya miktarı, eklenen hidrojen peroksit miktarı (damla), eklenen sıvı sabun miktarı (damla), bekleme süresi
Materyallerin Belirlenmesi	Kuru hamur mayası, su, cam bardak, geniş cam kap, oksijenli su (%3 hidrojen peroksit), sıvı sabun, sirke veya karbonat, termometre, buz, sıcak su, cetvel, damlalık, gözlük, eldiven

TASARLANAN DENEYİN ÇİZİLEREK GÖSTERİLMESİ / DENEYİN YAPILMASI

pH Etkisi	pH Etkisi
	

Bulguların Yazılması	**1. Aşama:** Farklı sıcaklıklarda (3°C, 35°C ve 80°C) gerçekleştirilen uygulamalarda oluşan köpük yükseklikleri (cm) gözlemlenerek kaydedilir. **2. Aşama:** Aynı sıcaklıkta ancak farklı pH koşullarında oluşan köpük yükseklikleri (cm) karşılaştırılarak gözlemler yazılır.
Deneyin Sonucu	• Katalaz enziminin aktivitesinin sıcaklık değişimlerinden etkilendiği sonucuna ulaşılır. • Katalaz enziminin aktivitesinin pH değişimlerinden etkilendiği sonucuna ulaşılır.
Deneyin Değerlendirilmesi	Bu deney, katalaz enziminin çevresel koşullara duyarlı olduğunu göstermiştir. Sıcaklık ve pH değişimlerinin enzim aktivitesini etkilediği oluşan köpük yüksekliği ölçülerek belirlenmiştir. Deneyde kullanılan yöntem, enzim aktivitesinin gözlemlenmesi için uygun bir yöntemdir.

2. Tasarlanan deney düzeneğinde, sıcaklık sabit tutularak pH değişiminin pH sabit tutularak ise sıcaklık değişiminin katalaz enzimi aktivitesine etkisini incelemek amacıyla belirlenen değişkenler aşağıdaki tabloda örnek olarak gösterilmiştir.

	pH Etkisi	Sıcaklık Etkisi
Bağımsız Değişken	Ortamın pH değeri	Ortam sıcaklığı
Bağımlı Değişken	Katalaz enzimi aktivitesi [Oluşan köpük yüksekliği (cm)]	Katalaz enzimi aktivitesi [Oluşan köpük yüksekliği (cm)]
Kontrol Değişkenleri	Enzim miktarı, substrat (H_2O_2) miktarı, maya çözeltisi miktarı, deney süresi, sıvı sabun miktarı, ortamın sıcaklığı	Enzim miktarı, substrat (H_2O_2) miktarı, maya çözeltisi miktarı, deney süresi, sıvı sabun miktarı, ortamın pH değeri

3. Seçilen malzemeler kullanılarak sıcaklık ve pH değerinin katalaz enziminin aktivitesine etkisini incelemeye yönelik tasarlanan deney düzeneği kurulmuş ve deney planlandığı şekilde gerçekleştirilmiştir.

Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi: Hazırlanan maya çözeltisinden eşit miktarlarda alınarak üç ayrı cam bardağa konulmuş ve bu bardaklar farklı sıcaklık değerlerindeki (3°C, 35°C ve 80°C) su banyolarında bekletilmiştir. Daha sonra her bir bardağa 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) ve 2 damla sıvı sabun eklenmiştir. Farklı sıcaklık değerlerinde gerçekleştirilen deneylerde oluşan köpük yükseklikleri (cm) karşılaştırıldığında en fazla köpük oluşumu 35°C'ta gözlemlenmiştir. Düşük sıcaklıkta (3 °C) enzim hareketleri yavaşladığı için aktivite azalmış, yüksek sıcaklıkta (80°C) ise enzimin üç boyutlu yapısı bozulduğu için aktivitesi önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum, katalaz enziminin optimum sıcaklık değerinde en yüksek etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir.

pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi: Aynı sıcaklıktaki iki cam bardağa eşit miktarda maya çözeltisi konulduktan sonra her bir bardağa 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) ve 2 damla sıvı sabun eklenmiştir. Bardaklardan birine sirke (pH: 2-3,5) eklenerek asidik ortam oluşturulmuştur. Farklı pH koşullarında yapılan deneylerde, nötr ortama yakın koşullarda köpük yüksekliğinin daha fazla olduğu, asidik ortamda ise köpük oluşumunun azaldığı gözlemlenmiştir. Nötr ortama yakın koşullarda enzim daha yüksek aktivite gösterirken asidik ortamda yapısal değişiklikler nedeniyle enzim aktivitesi azalmıştır. Bu durum, pH değişiminin katalaz enziminin aktif bölgesini etkileyerek enzim aktivitesinde azalmaya yol açtığını göstermektedir.

Elde edilen bulgular, katalaz enziminin hem sıcaklık hem de pH değişimlerinden etkilendiğini ve en yüksek aktivitenin optimum koşullarda gerçekleştiğini göstermektedir.

NOT

Deney sırasında pH değişimi için sirke kullanılarak asidik ortam oluşturulmuştur. Siz de karbonat kullanarak bazik ortam oluşturabilir ve bu koşullarda katalaz enziminin aktivitesini gözlemleyebilirsiniz.

4. Seçilen malzemelerle tasarlanan deneyde, katalaz enziminin düşük sıcaklıklarda etkinliğinin azaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum dikkate alındığında gıdaların buzdolabında daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, bozulma sürecinde etkili olan enzimlerin soğuk ortamda yavaş çalışmasıyla açıklanabilir. Benzer şekilde yoğurt ve peynirin mayalanması sürecinde de ortam sıcaklığına ve uygun pH koşullarına dikkat edilmesi gerekir. Uygun koşullar sağlanmadığında enzimler etkili çalışmaz ve mayalanma gerçekleşmez.

5. Tasarlanan deney düzeneğine uygun olarak gerçekleştirilen deneyin sürecini ve elde edilen sonuçları yansıtan örnek deney raporu aşağıda verilmiştir.

DENEY RAPORU

Bu deneyin amacı, katalaz enziminin aktivitesinin sıcaklık ve pH değişimlerinden nasıl etkilendiğini incelemektir. Enzimlerin belirli koşullarda daha etkili çalıştığı bilinmektedir. Bu deneyle katalaz enziminin hangi sıcaklık ve pH koşullarında daha yüksek aktivite gösterdiği belirlenerek enzimlerin çalışma koşullarının önemi anlaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların, gıdaların saklanması ve mayalanma gibi günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

Giriş

Deneyin Amacı: Tasarlanan deneyde, sıcaklık ve pH değerinin katalaz enzimi aktivitesi üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem

Deney Malzemeleri: Kuru hamur mayası, su, cam bardak, geniş cam kap (su banyosu), oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2), sıvı sabun, sirke, termometre, buz, sıcak su, cetvel, damlalık, koruyucu gözlük ve eldiven.

Deneyin Uygulanışı

Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

1. Kuru hamur mayası suyla karıştırılarak maya çözeltisi hazırlanmıştır.
2. Hazırlanan maya çözeltisinden eşit miktarlarda alınarak üç ayrı cam bardağa konulmuştur.
3. Bardaklar sırasıyla 3°C, 35°C ve 80°C sıcaklıktaki su banyolarında belirli bir süre bekletilmiştir.
4. Her bir bardağa 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) ve 2 damla sıvı sabun eklenerek aynı süre boyunca (10 dakika) beklenmiştir.
5. Oluşan köpük yüksekliği (cm) cetvel yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir.

pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

1. Aynı sıcaklıktaki iki cam bardağa eşit miktarda maya çözeltisi konulmuştur.
2. Bardaklara 5 damla oksijenli su (%3 derişimli H_2O_2) ve 2 damla sıvı sabun eklenmiştir.
3. Bardaklardan birine sirke eklenerek asidik ortam oluşturulmuştur.
4. Diğer bardak kontrol grubu olarak bırakılmıştır.
5. Farklı pH koşullarında oluşan köpük yükseklikleri (cm) ölçülerek kaydedilmiştir.

Veriler ve Bulgular

Deney Sırasında Elde Edilen Veriler

Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

UYARI

Bu deney kapsamında verilen köpük yükseklikleri, deneyin uygulanışını ve sonuçların yorumlanmasını göstermek amacıyla oluşturulmuş temsilî (örnek) verilerdir.

Sıcaklık (°C)	Köpük Yüksekliği (cm)
3°C	1,0
35°C	5,0
80°C	0,5

pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:

Ortam Koşulu (pH)	Köpük Yüksekliği (cm)
Nötr Ortam (Kontrol)	4,5
Asidik Ortam	0,5

Deneyde Elde Edilen Bulgular

- Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisini incelemek amacıyla yapılan deneyde en fazla köpük oluşumunun 35°C'de gerçekleştiği, 3°C ve 80°C'de ise köpük yüksekliğinin belirgin şekilde daha az olduğu gözlemlenmiştir.
- pH değerinin katalaz enzimi aktivitesi üzerindeki etkisinin incelendiği deneyde ise nötr ortamdaki köpük yüksekliğinin asidik ortama göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Bu deneyde pH değişimini sağlamak amacıyla sirke kullanılarak asidik ortam oluşturulmuştur. Deney malzemesi olarak karbonat seçerek bazik ortam oluşturulabilir, farklı pH koşullarında katalaz enziminin aktivitesini gözlemleyebilirsiniz.

Analiz ve Tartışma	**Sıcaklığın katalaz enzimi aktivitesine etkisi:** Deney verileri incelendiğinde katalaz enziminin en yüksek aktiviteyi 35°C'ta gösterdiği belirlenmiştir. Düşük sıcaklıkta enzim aktivitesinin azalması, moleküllerin hareketinin yavaşlamasıyla; yüksek sıcaklıkta aktivitenin düşmesi ise enzimin yapısının bozulmasıyla açıklanabilir. Bu sonuçlar, enzimlerin optimum sıcaklıkta en etkili şekilde çalıştığı yönündeki bilimsel bilgilerle uyumludur. **pH değerinin katalaz enzimi aktivitesine etkisi:** pH değerine bağlı olarak elde edilen veriler, katalaz enziminin nötr ortama yakın koşullarda daha yüksek aktivite gösterdiğini ortaya koymaktadır. Asidik ortamda enzim aktivitesinin azalması, pH değişiminin enzimin aktif bölgesini etkilemesiyle ilişkilendirilebilir. Elde edilen bulgular, enzimlerin belirli bir pH aralığında en yüksek etkinliğe sahip olduğu bilgisiyle örtüşmektedir.
Sonuç	Deney sonucunda katalaz enziminin aktivitesinin sıcaklık ve pH değişimlerinden etkilendiği anlaşılmıştır. Enzimler uygun sıcaklık ve pH koşullarında en yüksek verimle çalışmaktadır. Uygun olmayan koşullarda ise enzim aktivitesi azalmakta ya da enzimler etkisiz hâle gelmektedir.
Kaynakça	1. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Biyoloji 9. Sınıf Ders Kitabı 2. Güvenilir eğitim ve bilim içerikli web siteleri (.edu / .gov uzantılı) 3. Çalışma kartının "Öğrendiklerim" bölümü

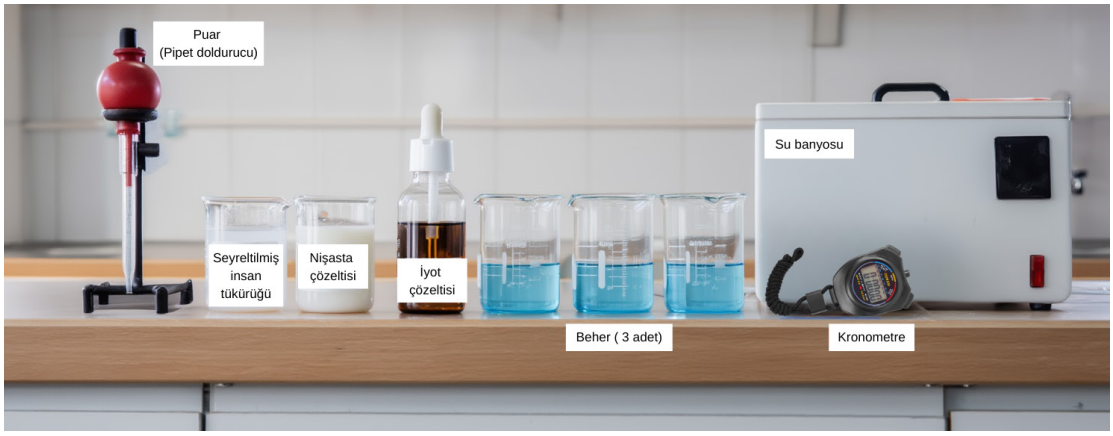
6. Bu öz değerlendirme formunu doldurarak kendi öğrenme sürecinizi gözden geçirdiniz. **"Evet"** olarak işaretlediğiniz ifadeler, konuyu doğru anladığınızı ve deneyi bilinçli şekilde yaptığınızı gösterir. Bu alanlar sizin güçlü yönlerinizdir. **"Kısmen"** olarak işaretlediklerinizi bazı kavramları netleştirmeniz gerektiğini belirtir. Bu ifadeler için deney gözlemlerinizi ve notlarınızı yeniden incelemeniz faydalı olacaktır. **"Hayır"** olarak işaretlediğiniz ifadeler ise henüz öğrenme sürecinde olduğunuzu gösterir ve bu durum bir eksiklik değil gelişme fırsatıdır. Bu konularla ilgili olarak deney basamaklarını, pH ve sıcaklığın enzimlere etkisini ve günlük yaşamla kurulan ilişkileri tekrar düşünmeniz, öğrenmenizi güçlendirecektir.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Değerlendirme adımlarını dikkatle inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Bir öğrenci, enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörleri incelemek amacıyla biyoloji laboratuvarında amilaz enziminin sıcaklığa bağlı aktivitesini gözlemleyebileceği bir deney tasarlamıştır. Öğrenci, aşağıda verilen deney malzemelerini kullanarak ve deney sırasında gerekli güvenlik önlemlerini dikkate alarak deneyini gerçekleştirmiştir.



Deneyin Uygulanışı: Öğrenci deneyi sırasında aşağıda belirtilen adımları uygulamıştır.

1. Üç adet behere **100 ml su** koymuştur.

2. Puar yardımıyla beherlerin her birine **50 ml nişasta çözeltisi** eklemiştir.

3. Beherlerin her birine **10 ml su ile seyreltilmiş insan tükürüğü** ilave ederek karışımları hazırlamıştır.

4. Birinci behere ait karışımı **65°C** sıcaklıktaki su banyosunda **5 dakika** bekletmiştir. Süre sonunda karışımı su banyosundan çıkarmış ve pipet yardımıyla **10 damla iyot çözeltisi** ekleyerek renk değişimi olup olmadığını gözlemlemiştir.

5. İkinci behere ait karışımı **35°C** sıcaklıktaki su banyosunda **5 dakika** bekletmiş, süre sonunda karışıma benzer şekilde **10 damla iyot çözeltisi** ekleyerek renk değişimi olup olmadığını gözlemlemiştir.

6. Üçüncü behere ait karışımı ise **4°C** sıcaklıktaki buz ortamında **5 dakika** bekletmiş, ardından karışıma 10 damla **iyot çözeltisi** ekleyerek renk değişimi olup olmadığını gözlemlemiştir.

7. Deney sonunda tüm beherlerde gözlenen renk değişimlerini kaydetmiş ve elde edilen sonuçları amilaz enziminin sıcaklığa bağlı aktivitesiyle ilişkilendirerek değerlendirmiştir.

HATIRLATMA

İnsan tükürüğünde bulunan amilaz enzimi, nişastanın parçalanmasını sağlar.

UYARI

İyot çözeltisi, nişastanın bulunduğu ortamlarda mavi-mor renk oluşturur. Ortamda nişasta bulunmadığında ya da nişasta amilaz enzimi tarafından parçalandığında renk değişimi gözlenmez.

1.1. Öğrencinin gerçekleştirdiği bu deney, enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörlerden hangisini incelemek amacıyla tasarlanmıştır? Deney düzeneğini dikkate alarak açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

1.2. Deneyde farklı sıcaklıklarda elde edilen sonuçların karşılaştırılabilmesi için öğrencinin hangi değişkenleri sabit tutması gereklidir?

.....
.....
.....
.....

1.3. Öğrencinin deney sonucunda farklı sıcaklıklarda bulunan beherlerde farklı renk değişimleri gözlemlemesinin nedeni ne olabilir? Bu durumu amilaz enziminin sıcaklığa bağlı aktivitesi bakımından açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

1.4. Öğrenci, deneyde 35°C'ta bekletilen örnekte gözlenen sonuçlar ile 4°C ve 65°C'taki örneklerde gözlenen sonuçları karşılaştırdığında amilaz enziminin çalışma koşulları hakkında hangi çıkarımları yapabilir? Yazınız.

.....
.....
.....
.....

2. Betül, biyoloji dersinde enzim aktivitesini etkileyen koşullar konusunu öğrenir. Aynı gün eve gittiğinde mutfakta annesinin salatalık turşusu hazırladığını görür. Annesi salatalıkların üzerine sirke ve limon suyu ilave eder. Betül, annesine neden sirke ve limon suyu eklediğini sorar. Annesi de turşunun uzun süre bozulmadan kalmasını sağladıklarını söyler. Bu açıklama, Betül'ün derste öğrendiği bilgilerle ilişki kurmasını sağlar. Bunun üzerine turşunun bozulmasını önleyen bu durumun enzimlerle ilişkisini araştırmaya karar verir. Yaptığı araştırmada turşunun bozulmasına neden olabilecek mikroorganizmaların enzimlerinin nötre yakın pH değerlerinde daha iyi çalıştığını, sirke ve limon suyu eklendiğinde ortamın asidik hâle geldiğini, pH değişiminin mikroorganizmaların enzim yapısını bozarak enzim aktivitesini azalttığını öğrenir.



Betül'ün yaptığı araştırmalar dikkate alındığında turşu yapımı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez? Yanıtınızı belirleyerek gerekçesini açıklayınız.

A) pH değişimi enzimlerin üç boyutlu yapısını etkileyebilir.

B) Mikroorganizmaların enzim aktivitesi her pH değerinde aynıdır.

C) Turşuya sirke veya limon suyu eklenmesi ortamın pH değerini düşürür.

D) Asidik ortam, mikroorganizmaların enzimlerinin çalışmasını olumsuz etkiler.

E) Turşunun uzun süre bozulmadan saklanabilmesi enzim aktivitesinin azalmasıyla ilişkilidir.

Doğru yanıt: .....

.....

Gerekçe: .....

.....

.....

.....

1.1. Bu deney, enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörlerden sıcaklığın amilaz enziminin aktivitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla tasarlanmıştır. Deneyde düzeneğinde amilaz-nişasta tepkimesi 65°C, 35°C ve 4°C gibi farklı sıcaklık koşullarında gerçekleştirilmiş; iyot çözeltisiyle gözlenen renk değişimleri karşılaştırılarak sıcaklığın enzim aktivitesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

1.2. Deneyde sıcaklığın etkisini doğru şekilde karşılaştırabilmek için nişasta miktarı, seyreltilmiş tükürükteki amilaz miktarı, deney süresi ve eklenen iyot çözeltisi miktarı sabit tutulması gereken değişkenlerdir. Bu değişkenler sabit tutularak gözlenen farklılıkların yalnızca sıcaklık değişiminden kaynaklandığı anlaşılabilir.

1.3. Farklı sıcaklıklardaki beherlerde renk değişiminin bazı koşullarda gözlenip bazı koşullarda gözlenmemesinin nedeni, amilaz enziminin sıcaklığa bağlı olarak farklı aktivite göstermesidir. Enzimin uygun sıcaklıkta aktif olduğu durumlarda nişasta parçalandığı için iyot çözeltisiyle mavi-mor renk oluşmaz. Uygun olmayan sıcaklıklarda ise enzim yeterince çalışamaz veya denatüre olur. Bu durumda nişasta parçalanamadığından iyot çözeltisiyle mavi-mor renk gözlenir.

1.4. 35 °C'ta bekletilen behere iyot çözeltisi eklendiğinde renk değişimi gözlenmemesi, nişastanın amilaz enzimi tarafından parçalandığını ve enzimin bu sıcaklıkta etkili çalıştığını gösterir. 4°C'ta bekletilen beherde iyot çözeltisiyle belirgin mavi-mor renk oluşması, enzimin düşük sıcaklıkta yavaş çalıştığını; 65°C'de bekletilen beherde mavi-mor rengin gözlenmesi ise enzimin yüksek sıcaklıkta yapısının bozulması nedeniyle etkisiz hâle geldiğini göstermektedir. Bu sonuçlara göre amilaz enziminin belirli bir sıcaklık aralığında, özellikle 35 °C civarında en yüksek aktivitede çalıştığı çıkarımı yapılabilir.

2. Doğru yanıt: "B) Mikroorganizmaların enzim aktivitesi her pH değerinde aynıdır." seçeneğidir.

Gerekçe: Her enzimin en aktif olduğu belirli bir optimum pH değeri bulunur. pH değiştiğinde enzimlerin üç boyutlu yapısı bozulabilir ve buna bağlı olarak enzim aktivitesi azalır. Turşu yapımında sirke veya limon suyu eklenmesi ortamın asidik hâle gelmesine neden olur. Bu durum, turşunun bozulmasına yol açabilecek mikroorganizmaların enzimlerinin çalışmasını olumsuz etkiler. Dolayısıyla mikroorganizmaların enzim aktivitesi pH değerine bağlı olarak değişir ve her pH değerinde aynı değildir.

ÖĞRENDİKLERİM

Amaç: Bu bölümde öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.

ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR

Enzim aktivitesi, belirli koşullar altında enzimin katalizlediği biyokimyasal tepkimenin hızını ifade eder. Bu hızın kontrol altında tutulması, hücredeki yaşamsal olayların düzenli biçimde yürütülmesi açısından büyük önem taşır. Hücrede gerçekleşen biyokimyasal tepkimelerin hangi hızda gerçekleşeceği, enzimlerin çalışma koşullarına bağlıdır. Enzimlerin aktivitesi; ortamın sıcaklığı ve pH değeri başta olmak üzere su miktarı, enzim ve substrat miktarı ile yüzey alanı gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle değişebilir.

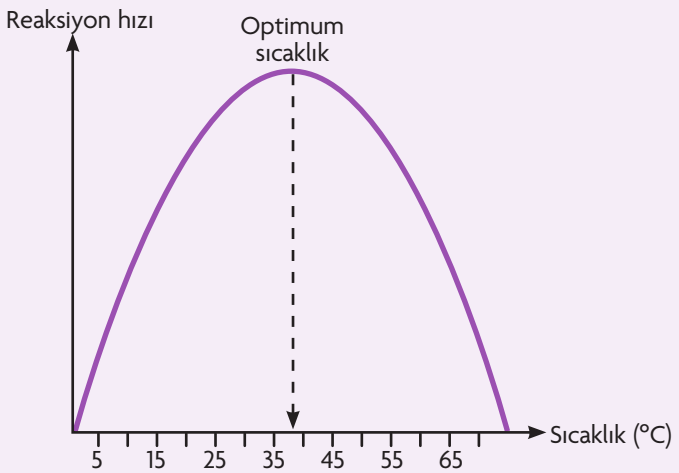
SICAKLIK

Enzimler genellikle belirli bir sıcaklık aralığında aktif şekilde çalışır. Enzim aktivitesinin en yüksek olduğu sıcaklık, enzimin optimum sıcaklığı olarak adlandırılır. Enzimler, insan vücudunda en iyi 35-40°C arasında çalışır.

Enzim aktivitesi, sıcaklık arttıkça moleküllerin kinetik enerjisinin artmasına bağlı olarak optimum sıcaklığa kadar yükselir.

- **Optimum sıcaklığın altında**, düşük sıcaklıklarda enzimlerin yapısı bozulmaz ancak moleküllerin hareketi yavaşladığı için enzim-substrat etkileşimi azalır. Enzim geçici olarak inaktif hâle gelir. Bu koşullarda enzimler, sıcaklık tekrar uygun seviyeye getirildiğinde yeniden çalışabilir.
- **Optimum sıcaklığın üzerinde** ise protein yapılı enzimlerin denatürasyon süreci başlar. Bu durumda enzimin üç boyutlu yapısı bozulur ve aktif bölge işlevini kaybeder. Enzimlerin tamamen denatüre olduğu yüksek sıcaklıklarda reaksiyon hızı durur.

Sıcaklığın enzim aktivitesi üzerindeki etkisi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



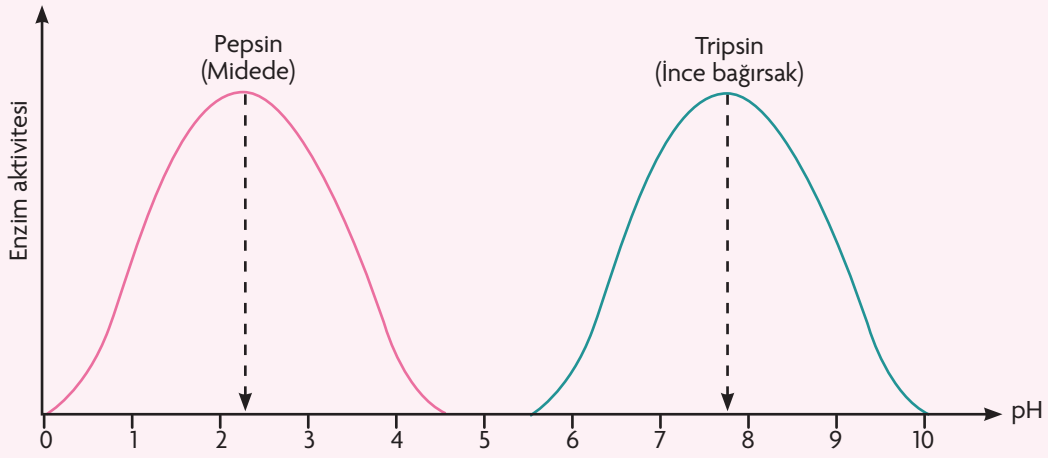
pH

Enzimlerin aktif bölgeleri, her pH değerinde farklı yapıda olduğundan pH değerinin enzim aktivitesi üzerindeki etkisi oldukça yüksektir. Her enzimin en aktif olduğu belirli bir **optimum pH değeri** bulunur. Hücre içinde görev yapan birçok enzimin optimal pH değeri **6-8** arasında olmakla birlikte **asidik veya bazik ortamlarda** en iyi çalışan enzimler de vardır.

pH değerinin **optimum aralıktan uzaklaşması**, enzimin üç boyutlu yapısında değişimlere neden olabilir. Bu durum, aktif bölgenin şeklinin bozulmasına ve enzim-substrat etkileşiminin azalmasına yol açar. pH değerindeki değişimler, protein yapılı enzimlerde çoğunlukla denatürasyona neden olur.

Midede üretilen sindirim enzimlerinden **pepsin**, düşük pH değerlerinde yani **asidik ortamlarda** en yüksek aktivitede çalışır. İnce bağırsağın **bazik ortamında** görev yapan sindirim enzimlerinden **tripsin** ise pH değeri 7'nin üzerinde olduğunda daha etkili çalışır.

pH değerinin insan vücudunda görev alan pepsin ve tripsin enzimlerinin aktivitesi üzerindeki etkisi aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Daha fazlası için karekodu okutunuz.



HÜCRE VE ALT BİRİMLERİ

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında, yaşamın temel birimi olan hücrenin gizemli dünyasına bir yolculuğa çıkacağız. Hücrenin içindeki yapıları keşfederken bu yapıların bir fabrikanın bölümleri gibi nasıl uyum içinde çalıştığını ve canlılığın devamını nasıl sağladığını çözümleyeceğiz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz. Önermelerin her birini "Doğru" (✓) ya da "Yanlış" ( ) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Canlıların en küçük yapı birimine hücre denir.		
2	Mitokondri organeli, bitki hücresine yeşil renk verir ve besin üretimi sağlar.		
3	Bitki ve hayvan hücreleri arasında yapısal fark bulunmaz.		
4	Hücresel yapılar uyum içinde çalışarak hücrede homeostasinin korunmasını sağlar.		

Geri Bildirim: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

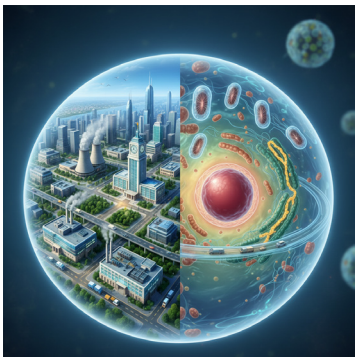
	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Hücre, canlılık özelliklerini (ATP üretme ve tüketme, boşaltım, üreme gibi) tek başına gösterebilen yapı ve işlev bakımından en temel ve en küçük birimdir. Nasıl ki bir binanın en küçük birimi tuğla ise tüm canlıların temel yapı taşı da hücredir.	✓	
2	Bitki hücrelerine yeşil rengini veren ve fotosentez yoluyla besin üretimini sağlayan organel mitokondri değil kloroplasttır. Mitokondrinin görevi besin üretmek değil hücrenin ihtiyaç duyduğu enerjiyi (ATP) oksijenli solunum yaparak üretmektir.		
3	Bitki ve hayvan hücreleri arasında belirgin farklar vardır. Örneğin, bitki hücrelerinde hücre çeperi ve kloroplast bulunurken hayvan hücrelerinde bunlar yoktur. Ayrıca bitki hücreleri genellikle köşeli, hayvan hücreleri ise genellikle daha yuvarlak bir yapıya sahiptir.		
4	Hücresel yapıların her biri özel görevler üstlenerek birlikte çalışır. Böylece pH, iyon dengesi ve enerji düzeyi gibi değişkenler hücre için uygun seviyede tutularak homeostasi korunur.	✓	

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.

Günlük hayatta çevremize baktığımızda her şeyin bir düzen ve iş bölümü içerisinde yürüdüğünü görürüz. Örneğin modern bir şehirde belediye yönetim binası, enerji santralleri, üretim yapan fabrikalar, ulaşımı sağlayan yollar ve atık yönetim merkezleri birbirine bağlı ve uyumlu bir şekilde çalışır. Bu sistemdeki tek bir aksama, tüm şehrin işleyişini etkiler. Tıpkı bir şehir gibi yaşamın temel birimi olan hücre de içerisinde hayati görevleri paylaşmış özelleşmiş yapılara sahiptir. Bir fabrikadaki üretim bandı ile hücredeki protein sentezi süreci veya bir şehrin yönetim merkezi ile çekirdeğin işlevi arasında kuracağımız bu benzerlikler, mikroskobik dünyadaki karmaşık organizasyonu daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.



Aşağıda bir şehirdeki yapılar ve görevleri verilmiştir. Bu yapılarla benzer işleve sahip hücresel yapıların bulunup bulunmadığını yazarak soruları yanıtlayınız.

1. Şehrin sınırlarını belirleyen ve giriş çıkışları denetleyen güvenlik kapılarını, hücrede hangi yapıya benzetebilirsiniz? Açıklayınız.

.....

.....

2. Bir fabrikanın yönetim binası ile üretim bandı arasındaki ilişki, hücrede hangi yapılar arasındaki ilişkiye benzetilebilir? Açıklayarak yazınız.

.....

.....

3. Şehirdeki enerji santrali hücredeki hangi yapıya benzetilebilir? Bu yapının faaliyetlerinin aksaması durumunda hücrede neler yaşanacağını açıklayınız.

.....

.....

1. Benzetilen yapı **hücre zarı**dır. Hücre zarı, tıpkı bir şehrin güvenlik kapıları gibi hücreyi dış ortamdan ayırır ve ona belirli bir şekil verir. En önemli özelliği seçici geçirgen olmasıdır. Hücre için yararlı maddelerin içeri girmesine izin verirken zararlı veya gereksiz maddelerin girişini engeller. Şehirdeki güvenlik görevlilerinin kimlik kontrolü yapması gibi hücre zarı da molekülleri denetleyerek hücre içi dengenin korunmasını sağlar.

2. Benzetilen yapılar **çekirdek** ve **ribozom** ilişkisidir. Şehirdeki yönetim binası, tüm kararların alındığı ve planların saklandığı yerdir. Hücrede bu birim çekirdektir. Çekirdek içindeki DNA, üretilecek proteinlerin şifresini (talimatlarını) gönderir. Fabrikadaki üretim bandı ise bu talimatları fiziksel bir ürüne dönüştüren ribozomu temsil eder. Yani çekirdek "ne üretileceğini" söyler, ribozom ise bu talimatlara uygun olarak protein sentezini gerçekleştirir.

3. Benzetilen yapı **mitokondri**dir. Şehirde ulaşım, üretim ve aydınlatma gibi tüm faaliyetler enerjiye bağlıdır. Hücrede de büyüme, hareket ve madde iletimi gibi yaşamsal faaliyetler için ATP adı verilen enerjiye ihtiyaç duyulur. Bu enerjiyi üreten merkez ökaryot hücrelerde mitokondridir. Tıpkı bir enerji santrali durduğunda şehrin karanlığa gömülüp işlevsiz kalması gibi mitokondri faaliyetleri aksadığında da hücre yeterli ATP üretemez ve hayati fonksiyonlarını sürdüremediği için canlılığını kaybeder.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

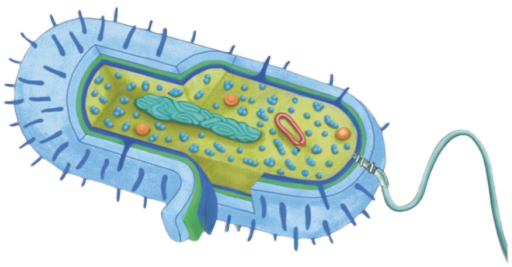
Amaç: Bu bölümde hücre alt birimlerinin yapı ve işlevlerini belirlemeniz ve bu birimler arasındaki bütüncül ilişkileri çözümlemeniz amaçlanmaktadır.

Yönerge: Aşağıdaki etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız.

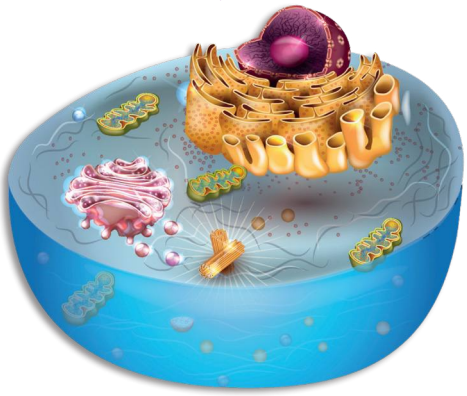
ETKİNLİK 1

1. **Aşağıda verilen görselleri dikkatlice inceleyiniz. Prokaryot hücre ve ökaryot hücre arasındaki yapısal benzerlik ve farklılıklara odaklanınız.**

Prokaryot Hücre



Ökaryot Hücre



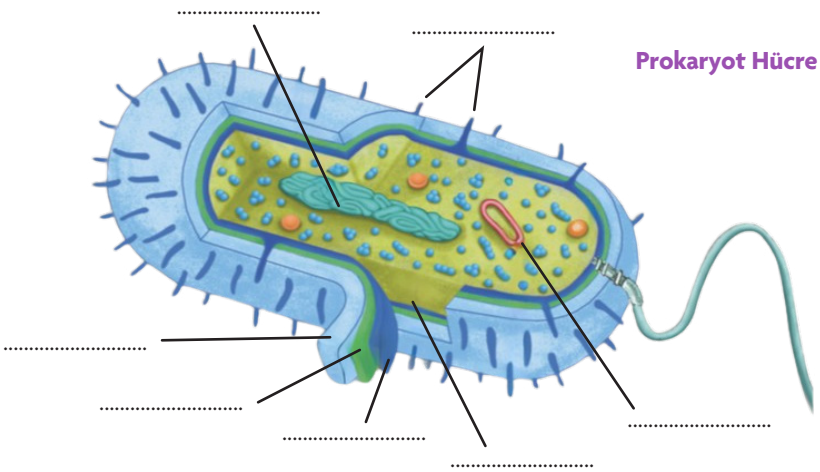
2. **Görsellere göre prokaryot ve ökaryot hücreler arasında tespit ettiğiniz yapısal benzerlik ve farklılıkları listeleyerek yazınız.**

BENZERLİKLER	
FARKLILIKLAR	

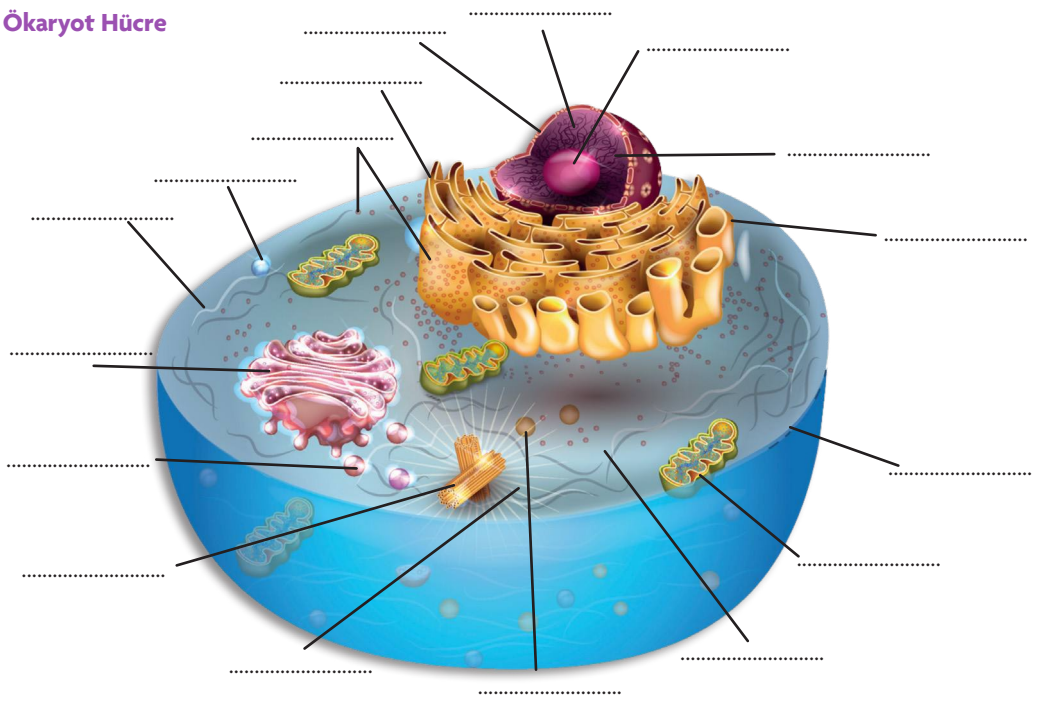
3. Tabloda verilen kavramları görsel üzerindeki işaretlenmiş yerlere doğru şekilde yazınız.

Çekirdek	Pilus	Hücre zarı	Lizozom
Kromozom	Kapsül	Mikrotübül	Ribozom
Mitokondri	Hücre duvarı	Kromatin	Sitoplazma
Granülsüz endoplazmik retikulum	Peroksizom	Golgi aygıtı	Plazmit
Granüllü endoplazmik retikulum	Sentrozom	Kamçı	DNA
Çekirdek sıvısı	Çekirdekçik	Çekirdek zarı	Kloroplast

Prokaryot Hücre



Ökaryot Hücre



4. Yukarıda verilen hücresel yapıların görevlerini güvenilir kaynaklardan araştırınız. Bu süreçte ders kitabından veya "Öğrendiklerim" bölümünden yararlanabilirsiniz.

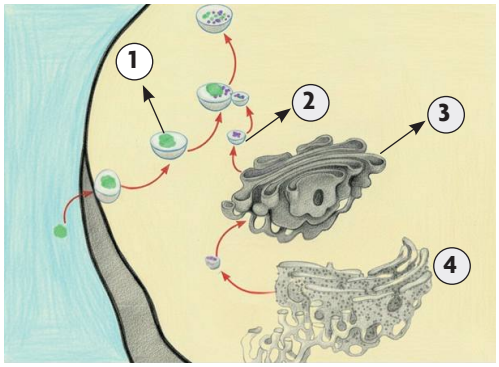
5. Aşağıdaki bilgi kartlarında görevleri verilen hücresel yapıların isimlerini belirtilen boşluklara yazınız.

Görevi: Çekirdeğin sitoplazmadan ayrılmasını sağlayan hücresel yapıdır.	**Görevi:** Hücrede oksijenli solunumun gerçekleştiği ve ATP'nin üretildiği organeldir.	**Görevi:** Hücre içinde madde taşınması ve protein sentezini gerçekleştirir.
....	....	....
Görevi: Hücre içi sindirimi sağlar, hücredeki yaşlı ve hasarlı yapıları parçalar.	**Görevi:** Hayvan hücrelerinde bölünme sırasında iğ ipliklerini oluşturur.	**Görevi:** Polipeptit sentezini gerçekleştirir.
....	....	....
Görevi: Kalsiyum depolanması, zehirli maddelerin zararsız hale getirilmesi ve lipit sentezi yapar.	**Görevi:** Hücreyi dış ortamdan ayırarak hücreye alınacak ve gönderilecek maddelerin kontrolünü sağlar.	**Görevi:** Kalıtsal bilgiyi içerir ve hücresel faaliyetleri yönetir.
....	....	....
Görevi: Hücresel tepkimelerin gerçekleştiği jel kıvamındaki sıvı ortamdır.	**Görevi:** Işığın yardımıyla organik besin sentezi gerçekleştirir.	**Görevi:** Bitki ve hayvan hücrelerinde $H_2O_2 \rightarrow H_2O + ½\ O_2$ tepkimesinin gerçekleştiği yapıdır.
....	....	....
Görevi: ER üzerindeki ribozomlarda sentezlenen proteinlerin paketlenip salgı hâline gelmesini sağlar.	**Görevi:** Genellikle bitkilerin toprak altı kısımlarında besin depo eder.	**Görevi:** Hücre içinde çeşitli maddelerin depolanması, taşınması, düzenlenmesi gibi işlevleri olan veziküllerdir.
....	....	....

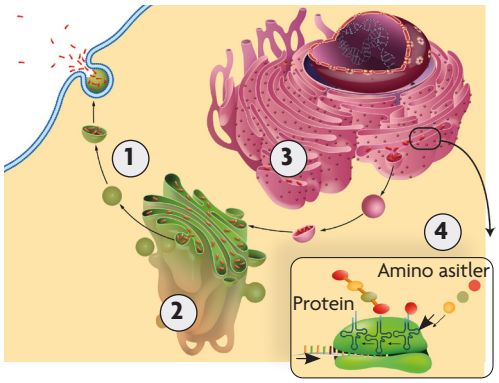
ETKİNLİK 2

Yönerge: Amino asitleri işaretlenmiş olan protein yapılı bir besin hücre içine alınıyor. Sonrasında bu işaretli amino asitlere hücre dışına salgılanacak olan sindirim enziminin yapısında rastlanıyor. Sürecin işleyişini anlamak için aşağıda verilen görselleri inceleyerek etkinliği yapınız.

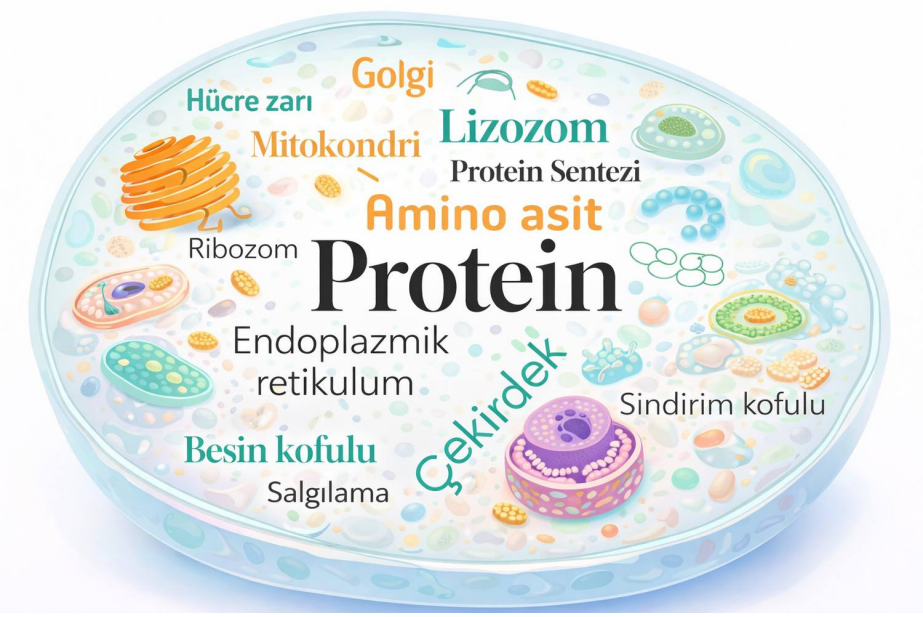
1. Hücre dışında bulunan bir proteinin hücre içine alınıp amino asitlere kadar sindirilmesi sürecinde görevli hücresel yapılardan bazıları numaralandırılarak verilmiştir. Bu organellerin ismini ve görevini boş bırakılan kutulara yazınız.

1		3
Görev:		Görev:
2		4
Görev:		Görev:

2. Proteinlerin hücre içi sindirimi sonucu oluşan amino asitlerden, hücre dışına salgılanacak bir enzimin üretilmesi sürecinde görevli olan yapılardan bazıları numaralandırılarak gösterilmiştir. Bu yapıların isimlerini ve görevlerini boş bırakılan kutulara yazınız.

1		3
Görev:		Görev:
2		4
Görev:		Görev:

3. Aşağıdaki kelime bulutunda bulunan bütün kavramları kullanarak hücredeki yapıların birbirleri ile ilişkisini içeren anlamlı bir akışa sahip paragraf oluşturunuz.



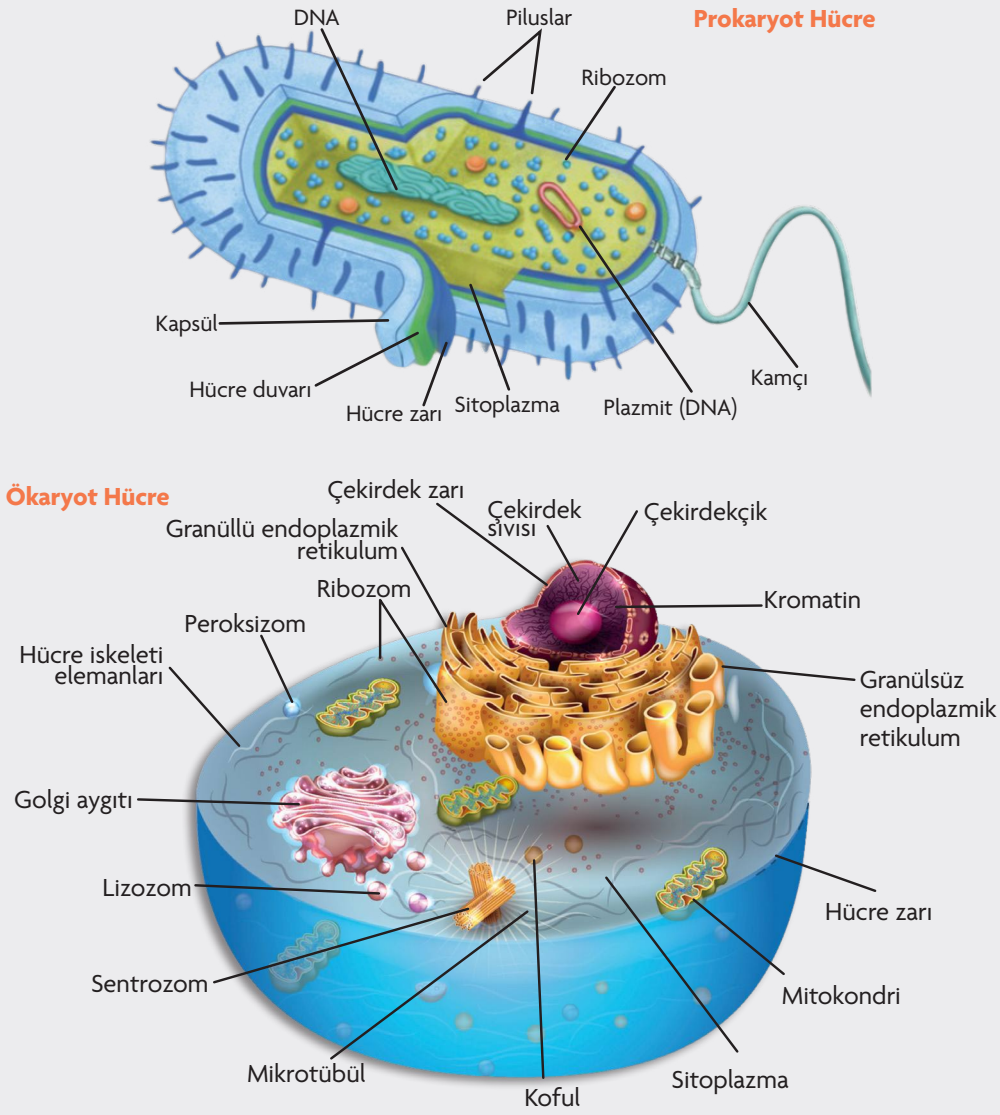
GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevaplarınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

ETKİNLİK 1

2.

BENZERLİKLER	• Hücre zarı bulunur. • Sitoplazma bulunur. • Ribozom bulunur. • DNA (genetik madde) içerirler.
FARKLILIKLAR	• Prokaryotlarda çekirdek yoktur, ökaryotlarda çekirdek vardır. • Prokaryotlarda organeller yoktur, ökaryotlarda vardır. • Prokaryot hücreler yapısal olarak genellikle küçüktür, ökaryot hücreler ise daha büyüktür. • Prokaryotlarda DNA sitoplazmada ve halkasaldır, ökaryotlarda DNA çekirdek içinde ve doğrusaldır.

3.



4. Ders kitabı, resmi kurum web siteleri (.edu / .gov uzantılı) ve çalışma kartının "Öğrendiklerim" bölümü bilgi toplamanız için yararlanabileceğiniz güvenilir kaynaklardır.

5.

Görevi: Çekirdeğin sitoplazmadan ayrılmasını sağlayan hücresel yapıdır.	**Görevi:** Hücrede oksijenli solunumun gerçekleştiği ve ATP'nin üretildiği organeldir.	**Görevi:** Hücre içinde madde taşınması ve protein sentezini gerçekleştirir.
ÇEKİRDEK ZARI	**MİTOKONDRİ**	**GRANÜLLÜ ER**
Görevi: Hücre içi sindirimi sağlar ve hücredeki yaşlı ve hasarlı yapıları parçalar.	**Görevi:** Hayvan hücrelerinde, bölünme sırasında iğ ipliklerini oluşturur.	**Görevi:** Polipeptit sentezini gerçekleştirir.
LİZOZOM	**SENTROZOM**	**RİBOZOM**
Görevi: Kalsiyum depolanması, zehirli maddelerin zararsız hale getirilmesi ve lipit sentezi yapar.	**Görevi:** Hücreyi dış ortamdan ayırarak hücreye alınacak ve gönderilecek maddelerin kontrolünü sağlar.	**Görevi:** Kalıtsal bilgiyi içerir ve hücresel faaliyetleri yönetir.
GRANÜLSÜZ ER	**HÜCRE ZARI**	**ÇEKİRDEK**
Görevi: Hücresel tepkimelerin gerçekleştiği jel kıvamındaki sıvı ortamdır.	**Görevi:** Işığın yardımıyla organik besin sentezi gerçekleştirir.	**Görevi:** Bitki ve hayvan hücrelerinde $H_2O_2 \rightarrow H_2O + ½\ O_2$ tepkimesinin gerçekleştiği yapıdır.
SİTOPLAZMA	**KLOROPLAST**	**PEROKSİZOM**
Görevi: ER üzerindeki ribozomlarda sentezlenen proteinlerin paketlenip salgı hâline gelmesini sağlar.	**Görevi:** Genellikle bitkilerin toprak altı kısımlarında besin depo eder.	**Görevi:** Hücre içinde çeşitli maddelerin depolanması, taşınması, düzenlenmesi gibi işlevleri olan veziküllerdir.
GOLGİ AYGITI	**LÖKOPLAST**	**KOFUL**

ETKİNLİK 2

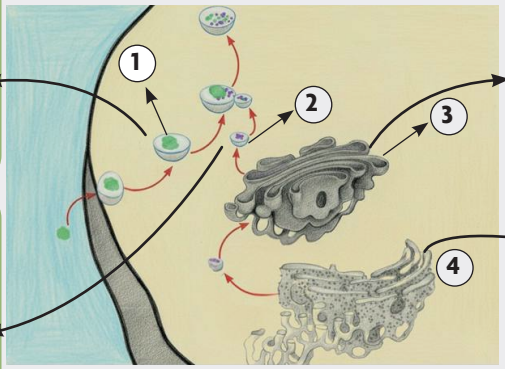
1.

1 Koful

Görev: ER ve Golgi aygıtından üretilen hücre içinde çeşitli maddelerin depolanması, taşınması, düzenlenmesi gibi işlevleri olan keselerdir.

2 Lizozom

Görev: Hücre içi sindirimin gerçekleşmesi için gereken enzimleri içeren tek katlı zara sahip keseciklerdir.



3 Golgi

Görev: ER'de üretilen proteinlerin, lipitlerin ve diğer hücresel maddelerin işlenmesi, depolanması, dağıtılması görevlerini yerine getirir.

4 Granüllü E.R

Görev: Biyolojik zarlardan oluşan organellerin yapısına katılan ve hücrenin dışına gönderilen proteinlerin taşınmasını sağlar.

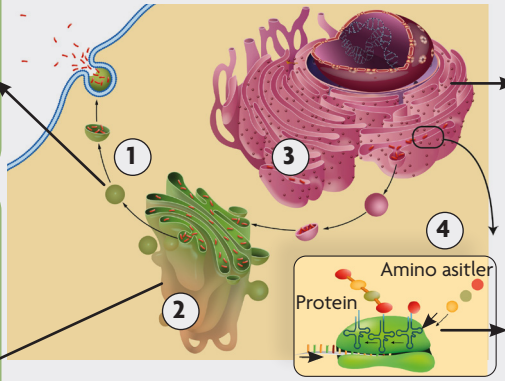
2.

1 Koful

Görev: ER ve Golgi aygıtından üretilen hücre içinde çeşitli maddelerin depolanması, taşınması, düzenlenmesi gibi işlevleri olan keselerdir.

2 Golgi

Görev: ER'de üretilen proteinlerin, lipitlerin ve diğer hücresel maddelerin işlenmesi, depolanması, dağıtılması görevlerini yerine getirir.



3 Granüllü E.R

Görev: Biyolojik zarlardan oluşan organellerin yapısına katılan ve hücrenin dışına gönderilen proteinlerin taşınmasını sağlar.

4 Ribozom

Görev: Hücredeki genetik bilginin polipeptitlere çevrilmesinde görevli hücresel yapılardır.

3. Hücrede yaşamsal faaliyetler birbirleri ile bağlantılı yapılar ile gerçekleşir. Çekirdek, hücrenin yönetim merkezi olup protein sentezi için gerekli genetik bilgiyi taşır. Bu genetik bilgiye göre ribozomlarda amino asitler belirli bir sıraya göre birleştirilirir ve polipeptit sentezlenir. Ribozomların bir kısmı granüllü endoplazmik retikulum (GER) üzerine bağlıdır ve burada sentezlenen proteinler endoplazmik retikulum kanalları aracılığıyla taşınır. Bu proteinler daha sonra Golgi aygıtına iletilir. Golgi aygıtı, proteinleri işleyerek düzenler, paketler ve hedeflerine gönderilmek üzere veziküller oluşturur. Lizozomlar da Golgi aygıtından oluşan sindirim enzimleri içeren özel veziküllerdir.

Hücre dışında bulunan besinler hücre zarı aracılığıyla içeri alınır ve besin kofulu oluşturulur. Lizozomlar bu besin kofullarıyla birleşerek sindirim kofulunu meydana getirir. Lizozom enzimleri sayesinde besinler küçük moleküllere parçalanır. Oluşan amino asit, glikoz gibi yapı taşları sitoplazmaya geçerek hücre içinde yeniden kullanılır ya da mitokondride parçalanarak ATP üretiminde değerlendirilir. Hücre dışına gönderilecek maddeler ise Golgi aygıtında paketlendikten sonra salgı kofulları aracılığıyla hücre dışına gönderilir. Böylece hücre organelleri yapısal ve işlevsel bir bütünlük içinde çalışarak hücrenin yaşamını sürdürmesini sağlar.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Aşağıdaki tabloda hücre alt birimlerinden bazılarının isimleri verilmiştir. Soruların cevaplarını kutucuk numaralarını kullanarak ilgili boşluğa yazınız. Her soru için birden fazla ilişkili alt birim olabileceğini unutmayınız.

1. Ribozom	2. Mitokondri	3. Golgi Aygıtı
4. Lizozom	5. Çekirdek	6. Endoplazmik Retikulum
7. Kloroplast	8. Hücre Duvarı	9. Sentrozom

a) Hangileri protein sentezi ve taşınmasında doğrudan iş birliği yapar?

Cevap: .....

b) Hücre içerisinde enerji dönüşümü süreçlerinde doğrudan yer alan çift zarlı organeller hangileridir?

Cevap: .....

c) Hangisi hücrenin yönetim ve kalıtım merkezidir?

Cevap: .....

d) Hücre içindeki bir proteininin sentezlenmesi ve hedeflenen bölgeye taşınması sürecinde iş birliği yapan hücresel yapılar hangileridir?

Cevap: .....

e) Bitki hücrelerinde bulunup hayvan hücrelerinde bulunmayan yapılar hangileridir?

Cevap: .....

f) Hücrenin bölünme sürecini yöneten ve bölünme sırasında iğ ipliklerini organize eden yapılar hangileridir?

Cevap: .....

2. Yoğun miktarda protein içerikli süt salgılayan bir meme bezi hücresiyle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a. Bu hücrede hangi hücre alt birimlerinin sayıca diğer hücrelerden daha fazla olmasını beklersiniz? Nedenini bu alt birimler arası ilişkiyi gözeterek açıklayınız.

.....
.....
.....

b. Bu hücrede Golgi aygıtının işlevini yitirmesi durumunda süt salgısının oluşum ve dağıtım süreci nasıl etkilenir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Vücudumuzda kan şekerini düzenleyen insülin, pankreas hücrelerinde üretilen protein yapılı bir hormondur. Sağlıklı bir pankreas hücresi; bu proteini üretir, işler ve kana salgılar. Ancak genetik bir bozukluk veya dış bir etken bu sürecin herhangi bir aşamasını durdurabilir.

a. Bir pankreas hücresinde amino asitlerden insülin hormonunun sentezlenmesi ve hormonun kana salgılanmasına kadar geçen süreçte görev alan hücre alt birimlerini sırasıyla yazınız.

.....
.....
.....

b. Pankreas hücresinde enerji üretiminden sorumlu mitokondrilerin bir zehirlenme sonucu işlevini kaybettiği varsayılırsa bu durum insülin sentezi ve salgılanma sürecini nasıl etkiler?

.....
.....
.....

4. Hücrenin protein üretip dış ortama salgılama sürecinde görev alan hücresel yapılar arasındaki işlevsel ilişkiyi gözeterek aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- **Talimat:** Üretim emri yönetim merkezinden yani ..... gelir.
- **Üretim:** Emri alan ....., amino asitleri birleştirerek proteini sentezler.
- **Taşıma:** Sentezlenen bu protein, hücre içindeki kanal sistemi olan ..... aracılığıyla iletilir.
- **Paketleme:** Taşıma kanallarından gelen proteinler, son şeklini almak ve paketlenmek üzere ..... uğrar.
- **Enerji Desteği:** Tüm bu üretim ve taşıma işlemleri sırasında gerekli olan enerji ..... tarafından sağlanır.

5. Aşağıdaki tabloda birlikte verilen hücre alt birimlerinin bir araya gelerek hücrenin hangi yaşamsal faaliyetini gerçekleştirdiğini belirleyip karşılarına yazınız.

Alt Birimler	Hücresel Faaliyet
Çekirdek-Ribozom	
ER-Golgi	
Mitokondri-Tüm Hücre	

6. Aşağıdaki ifadeleri dikkatlice okuyunuz ve her bir madde için kendinizi değerlendiriniz. Size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

İfade	Yapabiliyorum		
	Evet	Kısmen	Hayır
Hücre dışındaki bir proteinin hücre içine alınma sürecinde görev alan yapıları doğru belirleyebiliyorum.	☐	☐	☐
Endositoz sürecinin hücre zarı ile ilişkisini açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐
Lizozomun hücre içi sindirimdeki rolünü doğru şekilde ifade edebiliyorum.	☐	☐	☐
Proteinlerin amino asitlerine kadar parçalanma sürecini sıralı ve doğru şekilde açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐
Amino asitlerden yeni bir enzimin sentezlenmesi sürecinde görev alan organelleri doğru sıralayabiliyorum.	☐	☐	☐
Ribozom, granüllü endoplazmik retikulum ve Golgi aygıtı arasındaki işlevsel ilişkiyi açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐
Üretilen enzimin hücre dışına salgılanma sürecini açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐
Hücresel yapıların yalnızca görevlerini değil birbirleriyle olan yapısal ve fonksiyonel ilişkilerini bütüncül olarak açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐
Kelime bulutundaki tüm kavramları anlamlı ve bilimsel bir paragraf içinde kullanabiliyorum.	☐	☐	☐
Hücre içi süreçleri neden-sonuç ilişkisi kurarak açıklayabiliyorum.	☐	☐	☐

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.a. (1, 3 ve 6) Ribozom sentezler, endoplazmik retikulum taşır, Golgi aygıtı paketler.

1.b. (2 ve 7) Mitokondri hücresel solunum, kloroplast ise fotosentez ile enerji dönüşümü sağlar.

1.c. (5) Çekirdek, içerdiği DNA sayesinde hücreyi yönetir.

1.d. (1, 6 ve 3) Sırasıyla ribozomda sentezlenir, ER ile taşınır, Golgi'de paketlenip hedefe yönlendirilir.

1.e. (7 ve 8) Kloroplast ve hücre duvarı tipik bitki hücresi yapılarıdır.

1.f. (5 ve 9) Çekirdek bölünme emrini verir, sentrozom iğ ipliklerini organize eder.

2.a. Bu hücrede ribozom, granüllü endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı ve mitokondri sayısının fazla olması beklenir. Süt proteinleri granüllü endoplazmik retikulum üzerindeki ribozomlarda sentezlenir ve ER kanallarına girerek taşınır ve ilk modifikasyonlarını alır. Ardından proteinler, Golgi aygıtına gönderilir; burada son şeklini alır, paketlenir ve salgı kofuluna dönüştürülür. Tüm bu sentez, taşıma ve paketleme süreçleri yüksek miktarda enerji gerektirdiği için hücrenin enerji santralleri olan mitokondrilerin de sayıca fazla olması gereklidir.

2.b. Golgi aygıtı işlevini yitirirse süt salgısı süreci paketleme ve son ürün aşamasında tıkanır. Ribozomda sentezlenen ve ER ile taşınan proteinler, Golgi'ye gelip işlenemediği için işlevsel bir "süt salgısına" dönüşemez. Proteinlere eklenmesi gereken karbohidrat ve lipit grupları eklenemez. En önemlisi, salgılar koful içinde paketlenip hücre dışına gönderilemeyeceği için hücre içinde birikir ve sütün dışarı verilmesi durur. Bu durum, salgı bezinin işlevini kaybetmesine sebep olabilir.

3.a) İnsülin hormonunun sentezinden kana salgılanmasına kadar görev alan hücresel yapılar (sırasıyla):

Çekirdek: İnsülin genine ait DNA bilgisi ribozoma gönderilir.

Ribozom: Genetik şifreye göre amino asitler birleştirilir ve insülinin öncül polipeptidi sentezlenir.

Granüllü Endoplazmik Retikulum (GER): Sentezlenen polipeptit eş zamanlı olarak GER kanallarına alınır, burada katlanma ve ilk düzenlemeler gerçekleşir.

Koful: Protein GER'den Golgi'ye taşınır.

Golgi aygıtı: İnsülin işlenir, gerekli değişiklikler yapılır ve salgı kofulları içinde paketlenir.

Salgı kofulu: Hücre zarına doğru taşınır.

Hücre zarı: İnsülin hücre zarından hücre dışına gönderilir.

3.b) Mitokondriler ATP üretiminden sorumludur. Protein sentezi, veziküllerin taşınması Golgi'de işleme gibi aşamalar enerji (ATP) ile gerçekleşir.

Mitokondrilerin işlevini kaybetmesi durumunda

- Protein sentezi yavaşlar veya durabilir.
- GER ve Golgi'deki işleme ve paketleme süreçleri aksar.
- Salgı veziküllerinin hücre zarına taşınması gerçekleşemez.
- Sonuç olarak insülin üretimi ciddi şekilde azalır veya tamamen durur; hormon kana yeterli miktarda verilemez.

4. Hücre içerisindeki üretim ve salgı sürecini açıklayan boşluklar şu şekilde doldurulmalıdır:

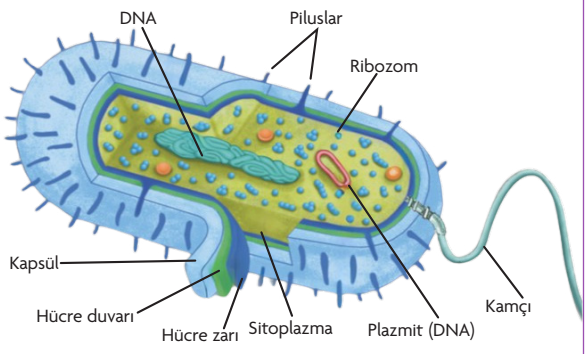
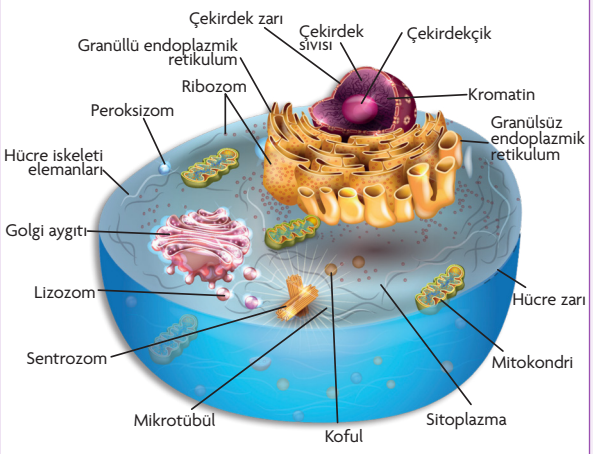
- **Talimat:** Üretim emri yönetim merkezinden yani **çekirdekten** gelir.
- **Üretim:** Emri alan **ribozom**, amino asitleri birleştirerek polipeptiti sentezler.
- **Taşıma:** Sentezlenen bu polipeptit, hücre içindeki kanal sistemi olan **endoplazmik retikulum** aracılığıyla iletilir.
- **Paketleme:** Taşıma kanallarından gelen proteinler, son şeklini almak ve paketlenmek üzere **Golgi** aygıtına uğrar.
- **Enerji Desteği:** Tüm bu üretim ve taşıma işlemleri sırasında gerekli olan enerji **mitokondri** tarafından sağlanır.

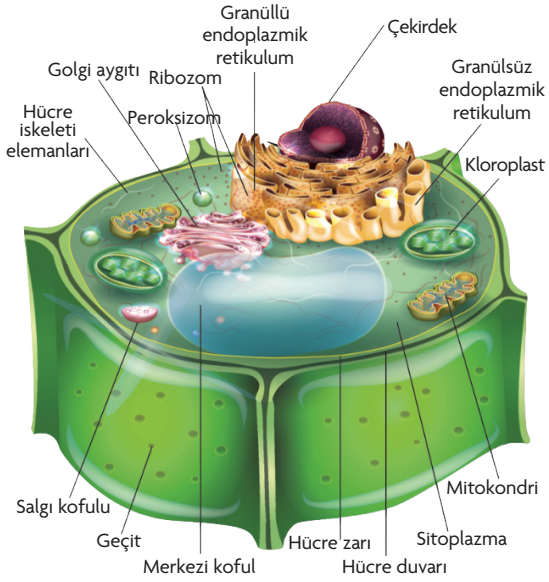
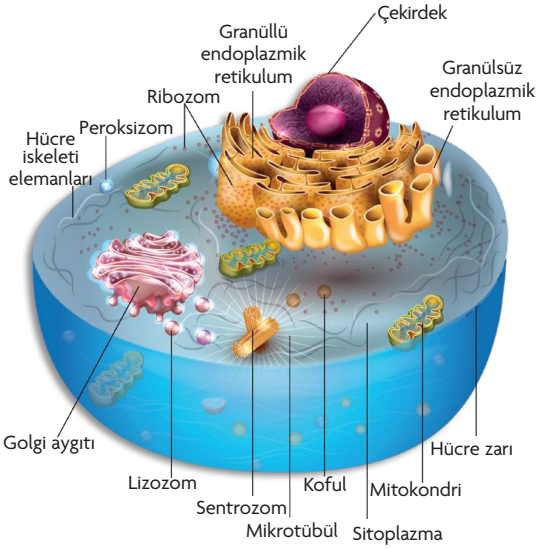
5. Tabloda verilen hücre alt birimlerinin birlikte yürüttüğü temel yaşamsal faaliyetler aşağıdadır:

Alt Birimler	Hücresel Faaliyet
Çekirdek-Ribozom	Hücredeki üretim süreci, çekirdeğin içerisinde bulunan genetik bilginin ribozoma aktarılmasıyla başlar. Çekirdek, sentezlenecek proteinin şifresini göndererek süreci yönetirken ribozom bu talimatlar doğrultusunda amino asitleri birleştirerek polipeptit sentezini gerçekleştirir.
ER- Golgi	Endoplazmik retikulum, hücre içinde sentezlenen maddelerin ilgili bölgelere iletilmesini sağlayan dev bir kanal sistemi gibi çalışır. Bu kanallar aracılığıyla gelen maddeler Golgi aygıtına teslim edilir; Golgi ise bu maddeleri işleyip son şeklini vererek hücre dışına veya hedef bölgelere gönderilecek paketler hâline getirir.
Mitokondri-Tüm Hücre	Hücrede gerçekleşen sentez, taşıma, bölünme ve aktif taşıma gibi çoğu hayati faaliyet yüksek miktarda enerjiye ihtiyaç duyar. Mitokondrinin ürettiği ATP molekülleri hücrede enerji gerektiren olaylarda kullanılır.

ÖĞRENDİKLERİM

Canlıların en küçük yapısal ve işlevsel birimi hücredir. Hücreler, yapılarına göre prokaryot ve ökaryot hücre olmak üzere iki grupta incelenir.

PROKARYOT HÜCRE	ÖKARYOT HÜCRE
	
• Organelleri bulunmayan hücre çeşididir. • Genetik materyal, genellikle halkasal şekilde olup sitoplazmada nükleoid adı verilen bölgede yoğunlaşmıştır. • Tek hücreli canlılar olan bakteriler ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir.	• Organelleri bulunan hücre çeşididir. • Genetik materyal, doğrusal şekilde olup çekirdek organelinde bulunur. • Protistler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücre yapısına sahiptir. **UYARI!** Ökaryot hücre yapısına sahip canlılar tek hücreli ya da çok hücreli olabilir.

BİTKİ HÜCRESİ	HAYVAN HÜCRESİ
	

ORTAK ÖZELLİKLER

- Hücre zarı, sitoplazma ve çekirdeğe sahiptirler.
- Zarla çevrili organelleri vardır.
- Ribozom bulunur.
- Enerji üretirler.

BİTKİ HÜCRESİNE ÖZGÜ ÖZELLİKLER	HAYVAN HÜCRESİNE ÖZGÜ ÖZELLİKLER
• Selüloz yapılı hücre duvarı vardır.	• Hücre duvarı yoktur.
• Kloroplast bulunur.	• Kloroplast bulunmaz.
• Genellikle büyük ve merkezi koful taşır.	• Kofulları küçük ve çok sayıda olabilir.
• Gelişmiş bitki hücrelerinde lizozom bulunmaz.	• Hücre içi sindirimi gerçekleştiren lizozom bulunur.
• Gelişmiş bitki hücrelerinde sentrozom bulunmaz.	• Sentozom bulunur.

Hücrelerin Yapısal Bileşenleri

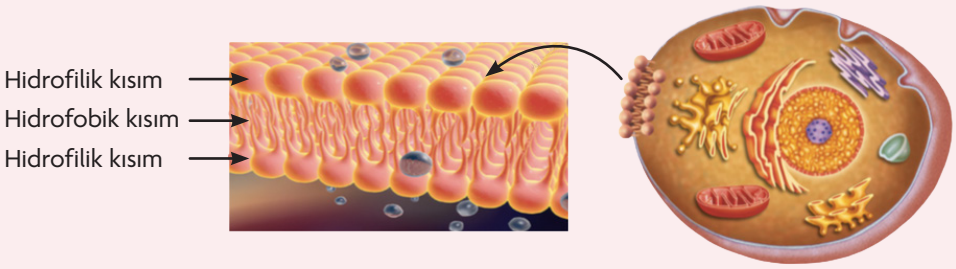
Ökaryotik bir hücrenin alt birimleri; hücre zarı, sitoplazma, organeller, çekirdek ve hücresel yapılardan oluşur. Bu bileşenler, hücrelerin yaşamsal faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve hücrede homeostasinin (iç denge) sağlanması için gereklidir. Hücrenin çeşidine ve görevine göre bu yapılarda değişiklikler görülebilir.

1. Hücre Zarı

Hücre zarı; hücreyi dış ortamdan ayıran, dinamik, esnek, ince, seçici geçirgen bir yapıdır. Besinlerin, oksijen ve karbondioksit gibi gazların, hücresel atıkların geçişine hücrenin gereksinimlerine göre izin verir. Hücreye şekil verir. Hücreyi korur, sarar ve hücrenin dağılmasını engeller. Hücre zarının yapısı akıcı-mozaik zar modeli ile açıklanır. Bu modele göre hücre zarı protein, lipit ve karbohidrat moleküllerinden oluşmaktadır.

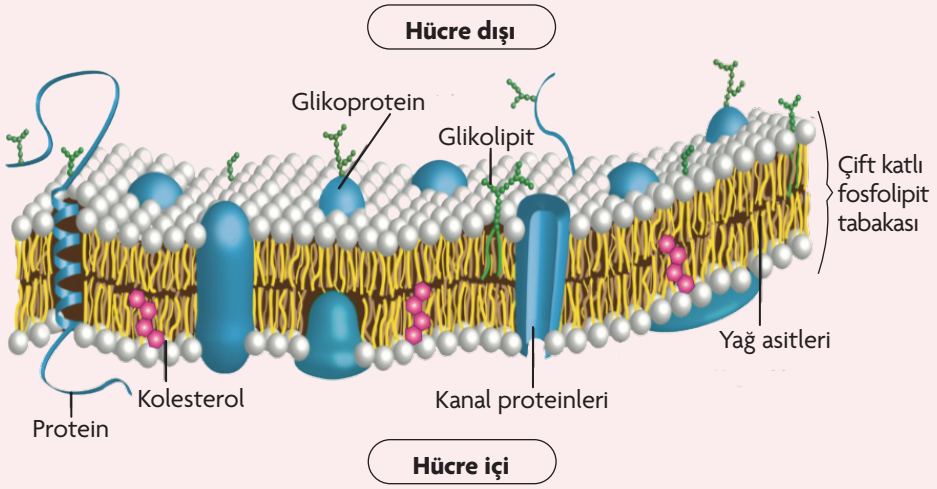
Hücre zarındaki lipitler çoğunlukla fosfolipit yapıdadır. Zarın yapısında çift tabaka hâlinde dizilmiş olan esnek yapıdaki fosfolipitler, hücre zarının akıcı olmasını ve hareket etmesini sağlar. Fosfolipitlerin baş kısmı fosfat ve gliserol içerir, dışa dönüktür. Yağ asitlerinden oluşan kuyruk kısmı ise içe dönüktür. Fosfolipitlerin hücre dışına ve sitoplazmaya bakan baş kısımları hidrofilik (suyu seven), iç tarafa bakan kuyruk kısımları hidrofobik (suyu sevmeyen) yapıdadır. Bu nedenle fosfolipit tabaka, suyun hücreye giriş ve çıkışını büyük oranda engeller.

Bir fosfolipit molekülü baş ve kuyruk olarak 2 kısımdan oluşur:



Hücre zarında bulunan fosfolipit moleküllerinin arasında düzenli biçimde dağılmış ve yer değiştirebilen protein molekülleri bulunur. Hücre zarının yapısında bulunan proteinlerin hücrelerin haberleşmesi, birbirine tutunması, birbirini tanıması ve madde geçişlerinin sağlanması gibi pek çok işlevi bulunur. Hücre zarındaki proteinlere ve lipitlere karbohidratlar bağlanması ile glikolipit ve glikoproteinler oluşur. Bu moleküller hücrelerin birbirini tanımasını, uyarıların algılanmasını ve hücrelerin özgüllük kazanmasını sağlar.

Hücre zarının yapısında bulunan kolesterol molekülleri ise zarın akışkanlığını düzenler ve sağlamlık kazandırır. Hücre zarının çift tabakalı yapısı aşağıda verilmiştir.



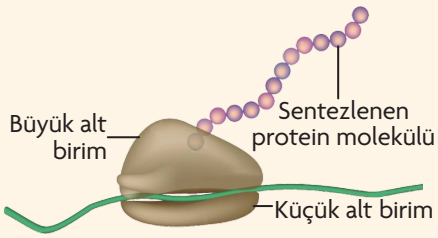
NOT: Birçok arke, alg (bazı protistler), bitki, mantar ve bakteride hücre zarının dış kısmında hücre duvarı adı verilen bir yapı daha bulunur.

2. Sitoplazma

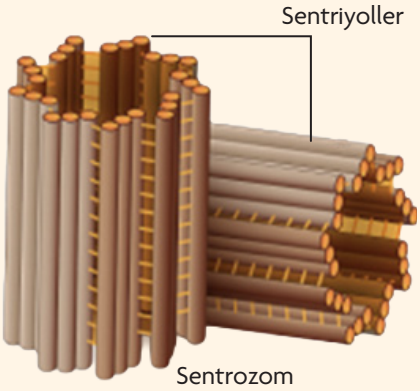
Hücre zarı ile çekirdek zarı arasında kalan kısımdır. Su, iyonlar, küçük moleküller ve makromoleküllerden oluşur. Jel görünümlü olan sitoplazmada, hücre içindeki kimyasal reaksiyonlar ve hücrenin yaşamsal aktivitelerinin bir çoğu gerçekleşir. Hücre içinde madde taşınımına imkân sağlar. İçerdiği iskelet proteinleri sayesinde hücrenin 3 boyutlu yapısını korur.

a) Ribozom

RNA ve protein içerikli iki alt birimden oluşmuştur. Polipeptit sentezinin gerçekleştirilmesinde ve hücredeki genetik bilginin polipeptitlere çevrilmesinde görevli hücre birimleridir. Protein sentezi sırasında iki alt birim bir araya gelir ve işlevsel ribozomu oluşturur. Ribozomlar zarla çevrili olmadıkları için organel olarak değerlendirilmez. Prokaryot ve ökaryot hücrelerin tamamında bulunur. Ökaryot hücrelerde sitoplazmada serbest olarak veya endoplazmik retikulumun üzerinde, çekirdek zarının dış yüzeyinde, mitokondri ve kloroplastın içinde bulunur.



b) Sentrozom



Sentrozom, hayvan hücrelerinde birbirine üçerli bağlanmış dokuz grup mikrotübülün birleşmesiyle sentriol oluşur. İki sentriolün birbirine dik olarak konumlanmasıyla sentrozom meydana gelir. Sinir, yumurta, gelişmiş bitki hücreleri, çizgili kas hücreleri ve mantarlarda sentrozom bulunmaz.

Görevi:

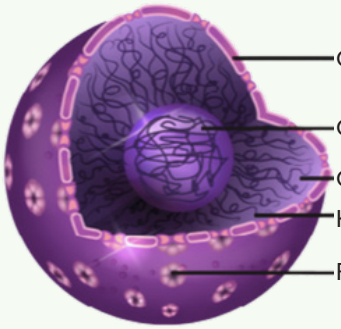
- Hücre bölünmesi sırasında iğ ipliklerini organize ederek kromozomların zıt kutuplara hareketini sağlar.
- Bazı ökaryot hücrelerde hücre hareketini sağlayan kamçı ve sil gibi yapıların oluşumunda görev alır.

3. Organeller

Sitoplazma içinde bulunan ve hücrenin metabolik faaliyetlerini gerçekleştirilmesini sağlayan zar ile ayrılmış **organel** denir. Ökaryotik hücrelerde hücre çekirdeği, endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı, mitokondri, kloroplast, lizozom, peroksizom gibi organeller bulunur.

a) Çekirdek

Ökaryotik hücrelerde genetik materyali (DNA) çevreleyen ve büyüme, farklılaşma, bölünme, üreme gibi hücre aktivitelerini düzenleyen çift katlı zarla kaplı özelleşmiş organeldir. Prokaryotik hücrelerde çekirdek bulunmaz.



Hücre çekirdeği üç kısımdan oluşur.

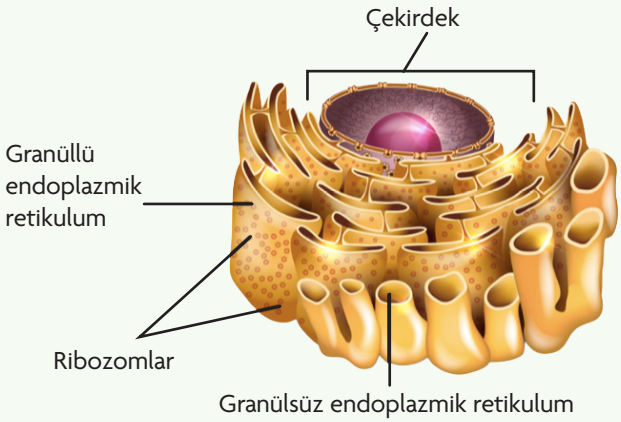
Çekirdek zarı, çekirdeği çevreleyen çift katlı zar yapısıdır. Bu zar üzerinde bulunan kanallara **nüklear por** adı verilir. Nüklear porlar, sitoplazma ve çekirdek arasında çift yönlü madde alışverişinin gerçekleşmesini sağlar. Sitoplazmada sentezlenmiş proteinler, DNA ve RNA sentezinde görevli enzimler ve küçük iyonlar; bu porlar aracılığıyla çekirdeğin içine geçerken çekirdekte sentezlenen bazı RNA molekülleri de sitoplazmaya geçer.

Çekirdek sıvısı (nükleoplazma), çekirdeğin içindeki sıvı kısımdır.

Ökaryotik hücrelerde DNA, çekirdek içerisinde **kromatin** şeklinde organize olur. Kromatinler, nükleoplazmada bulunur.

Çekirdekçik, çekirdek içerisinde oldukça yoğun bir yapıda olan ve ribozom yapım merkezi olarak adlandırılan bölümdür.

b) Endoplazmik retikulum (ER)



Hücre zarından başlayıp çekirdek zarına kadar uzanan hücre içi kanal sistemidir. Hücre içinde polipeptitlere üç boyutlu yapı kazandırılmasından madde taşınmasına kadar çeşitli işlevlere sahip hücresel bir yapıdır. ER, çekirdek zarı ile bağlantılıdır ve bu iki yapı arasında madde alışverişi kolaylıkla gerçekleşir.

Birbirleri ile bağlantılı olmasına rağmen yapı ve işlev açısından farklı iki ER çeşidi mevcuttur. Dış yüzeyinde ribozom bulunduran **granüllü (tanecikli) ER (GER)**, dış yüzeyinde ribozom bulundurmayan ise **granülsüz endoplazmik retikulum** adını alır.

Granüllü Endoplazmik Retikulum Görevleri

- Organellerin yapısına katılacak proteinler ile hücrenin dışına salgılanacak proteinler GER üzerindeki ribozomlarda sentezlenir.
- Hücrenin zar sistemlerini üreten fabrikalar gibi çalışır.

Granülsüz (Düz) Endoplazmik Retikulum Görevleri

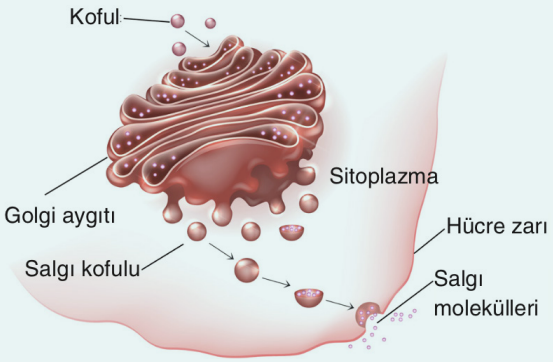
- Çizgili kas hücrelerinin kasılabilmesi için gerekli olan kalsiyumu depo eder.
- Lipitlerin ve lipit yapılı hormonların üretilmesini sağlar.
- İlaç ve toksin gibi zararlı maddelerin etkisiz hâle getirilmesinde görev alır.

c) Golgi Aygıtı

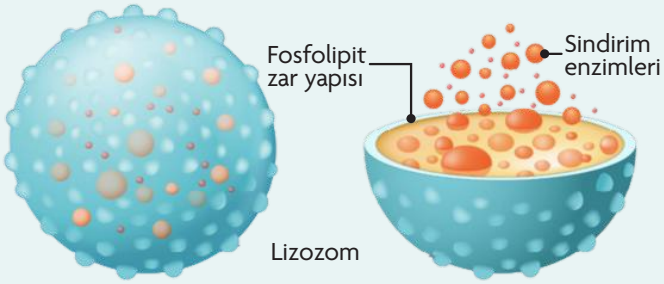
Golgi aygıtı, yapı bakımından endoplazmik retikuluma benzer ancak kanalları birbiriyle bağlantılı değildir ve üzerinde ribozom taşımaz. Golgi aygıtı, üst üste dizilmiş yassı keselerden oluşur ve hücre içinde endoplazmik retikuluma göre daha az yer kaplar. Tükürük bezi, hormonal bezler gibi salgı yapan bez hücrelerinde Golgi aygıtı daha gelişmiş yapıdadır.

Görevleri

- Endoplazmik retikulumdan gelen protein, yağ ve karbohidratları glikoprotein, glikolipit ve lipoprotein gibi moleküllere dönüştürür. Bu maddeler Golgi'de bir zarla çevrilerek salgılanmaya hazır hâle getirilir.
- İşlenmiş proteinleri ve lipitleri hücre içinde hedef bölgelere taşıyan özelleştirilmiş vezikülleri oluşturur.
- Golgi aygıtı ayrıca hücre zarının onarımı ve yenilenmesi, apoenzim ile kofaktörün birleştirilmesi ve bitki hücre duvarına katılan bazı polisakkaritlerin üretilmesinde görev alır.
- Lizozomların oluşumunda rol oynar.



d) Lizozom



Hücre içi sindirimin gerçekleşmesi için gereken enzimleri içeren zarla çevrili keseciklerdir. Lizozom oluşumunda sırasıyla ribozom, endoplazmik retikulum ve Golgi aygıtı görev alır. Gelişmiş bitki ve mantar hücrelerinde lizozom bulunmaz.

Görevleri

- Lizozomların içinde farklı çeşitlerde ve çok sayıda sindirim enzimi bulunur. Bu enzimler hücreye alınan büyük molekülleri parçalayarak hücrenin kullanabileceği hâle getirir. Bu nedenle lizozomlar hücre içi sindirim merkezi olarak adlandırılır.
- Zararlı bakteri ve virüsleri parçalayarak hücreyi enfeksiyonlara karşı korur.
- Hücre içindeki yabancı maddeleri, yaşlı organelleri, hücresel atıkları sindirerek hücrenin sağlığını korur.
- Lizozom zarının zarar görmesi sonucu enzimler sitoplazmaya yayılırsa hücre parçalanır, bu duruma otoliz adı verilir. Otoliz hücrelerde programlanmış hücre ölümünü (apoptoz) sağlar. Apoptoz hücrelerin normal gelişimi ve doku yenilenmesi için önemlidir. İnsan embriyosunda parmaklar arasındaki boşlukların oluşması, yaşlanmış hücrelerin ölümü ve kertenkelenin tehlike anında kuyruğunu bırakması bu duruma örnektir.

e) Peroksizom

Ökaryot yapılı hemen hemen bütün hücrelerde bulunan tek katlı zar yapısına sahip bir organeldir. Bitki hücrelerinde bulunan peroksizomlar, yağ asitlerinin karbohidratlara dönüşümünde görevli önemli enzimleri bulundurur. Hayvanlarda yağ asitlerini karbohidratlara dönüştüren enzimler bulunmaz.

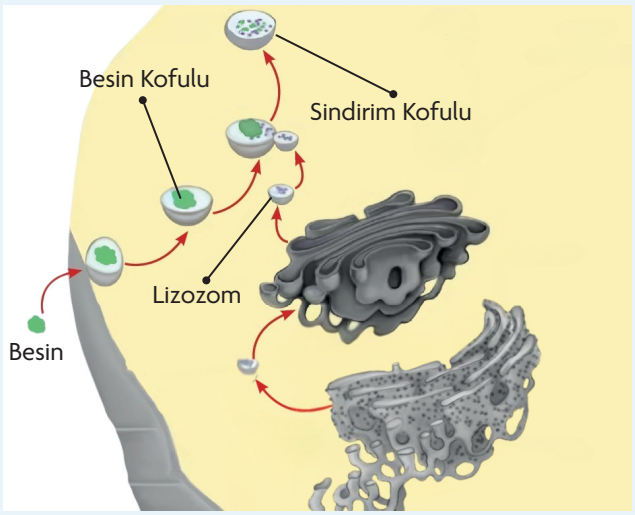
Görevleri

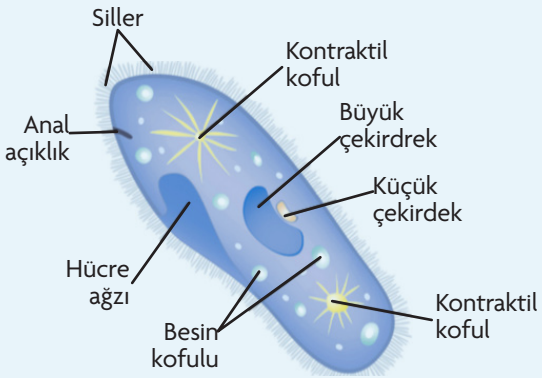
- Parçalanması zor olan bazı yağ asitlerinin ve amino asitlerin oksidasyonunu sağlar.
- Hücre içinde oksijen kullanan ikinci organeldir. Hayvanlarda özellikle karaciğer, kalp, kas ve böbrek hücrelerinde; bitkilerde ise tohum ve yapraklarda daha fazla bulunur. Peroksizomlarda gerçekleşen tepkimeler sonucu oluşan hidrojen peroksit, katalaz enzimi tarafından su ve oksijene parçalanarak zararsız hâle getirilir.

f) Koful

Golgi aygıtı, endoplazmik retikulum, hücre zarı ve çekirdek zarı tarafından oluşturulan hücresel yapıdır. Hücre içinde çeşitli maddelerin depolanmasında, taşınmasında ve düzenlenmesinde görev alır. Bitki hücrelerinde genellikle büyük ve merkezî bir koful bulunur ancak hayvan hücrelerinde daha küçük ve çok sayıda koful olabilir.

Hücreler küçük mikroorganizmaları ve besin partiküllerini hücre içine alarak **besin kofulu** oluşturabilir. Besin kofulu ardından lizozom ile birleşerek **sindirim kofulu** adı verilen bir yapıya dönüşür ve besinlerin sindirimi burada gerçekleşir.

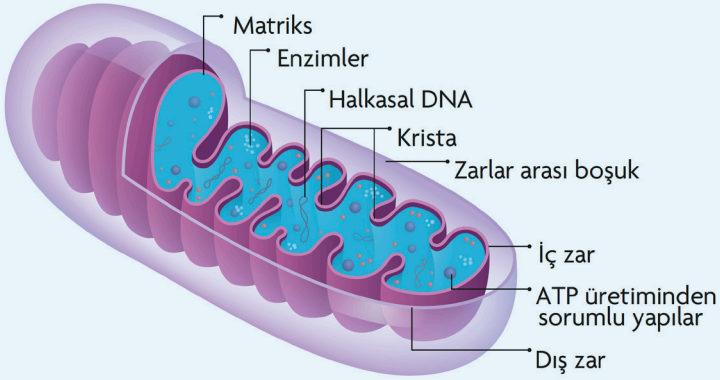




Tatlı sularda yaşayan protistlerin çoğu, fazla suyu hücre dışına pompalayan **kontraktil kofullar** taşır.

Genç bitki hücrelerinde çok sayıda küçük koful bulunurken hücre olgunlaştıkça bu kofullar birleşerek tek ve büyük bir merkezî koful oluşturur. Merkezî kofulda biriken suyun oluşturduğu basınç, hücreye ve dolayısıyla bitkiye destek sağlar.

g) Mitokondri



Mitokondri, hücrenin ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük bir kısmını oksijen kullanarak sentezleyen hücresel yapıdır. Mitokondriler çift katlı zarla çevrelenmiştir. Dış zar düz iç zar ise kıvrımlı yapıya sahiptir. Kıvrımlı bu yapı **krista** olarak adlandırılır. İç zarda elektron taşıma zinciri ve ATP sentezleyen proteinler bulunur. İç ve dış zar arasındaki boşluk ATP sentezinde oldukça önemlidir. **Matriks** ise DNA, RNA, ribozomlar, enzimler içeren ve enerji metabolizmasında önemli süreçlerin gerçekleştiği alandır.

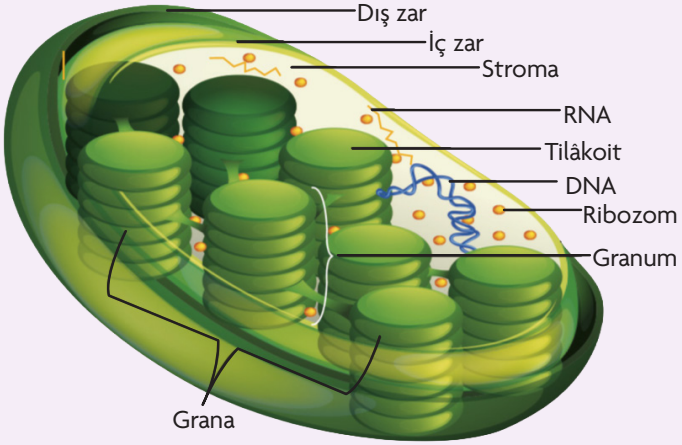
Mitokondriler kendine özgü DNA'ları sayesinde gerektiğinde çekirdek kontrolünde bölünebilir. Prokaryotlarda mitokondri bulunmadığı için oksijenli solunum hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşir.

h) Plastitler

Alg, öglena gibi bazı protista alemi üyelerinde ve bitkilerde bulunur. Besin üretimi, besin depolanması, renk oluşumu ve tozlaşma gibi olaylarda etkilidir. Bitki hücrelerinde öncü plastitlerden gelişen **kloroplast**, **kromoplast**, **lökoplast** adında üç tip plastit görülür ve gerekli koşullar altında birbirine dönüşebilirler.

Kloroplastlar, fotosentez olayının gerçekleştiği organellerdir. Klorofil pigmenti sayesinde güneş ışığını kullanarak su ve karbondioksitten besin ve oksijen üretir. Bitkilerin özellikle yeşil kısımlarında ve yapraklarında yoğun olarak bulunur. Kloroplastlar çift katlı zarla çevrilidir. İç kısmı stroma adı verilen jelimsi bir sıvı ile doludur. Stromada kloroplasta ait DNA, RNA ve ribozomlar yer alır. Kloroplastlar, mitokondriler gibi kendi DNA'sına sahip olduğu için hücre bölünmesini beklemeden çoğalabilir.

Kloroplastların içinde tilakoit adı verilen yassı keseciklerden oluşan bir zar sistemi bulunur. Klorofil pigmentleri bu tilakoit zarların yapısında yer alır. Tilakoitlerin üst üste dizilmesiyle granum oluşur. Birden fazla granumun bir araya gelmesiyle grana meydana gelir. Kloroplastta üretilen ATP yalnızca fotosentez için kullanılır.



Kromoplastlar, bitkilerin çiçek, meyve ve bazı diğer kısımlarına renk veren plastitlerdir. İçerdikleri pigmentler sayesinde sarı, turuncu ve kırmızı gibi renkler oluşur. Ksantofiller sarı rengi, likopen kırmızı rengi, karoten ise turuncu rengi oluşturur. Olgunlaşmamış yeşil domateslerde bulunan kloroplastlar, olgunlaşma sürecinde kromoplastlara dönüşerek domatesin kırmızı renk almasını sağlar.

Lökoplastlar pigment içermeyen plastitlerdir. Bitkinin kökleri ve toprak altı gövdeleri gibi ışık almayan bölgelerinde bulunur. Lökoplastlar karbohidrat, yağ ve protein depolamakla görevlidir. Tahıl tohumları ve patates yumrularındaki lökoplastlar nişasta bakımından zengindir. Lökoplastlar ışık etkisiyle kloroplastlara dönüşebilir.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Canlılığın en küçük birimi olan hücrenin, dış ortamla nasıl iletişim kurduğunu ve madde alışverişini nasıl yönettiğini bu süreçte keşfedeceksiniz. Bu çalışma kartı ile hücre zarından gerçekleşen madde geçişlerini özelliklerine göre sınıflandırarak canlılığın devamı için zorunlu olan "organizasyon" ve "denge" süreçlerini çözümleme fırsatı bulacaksınız.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

Aşağıdaki önermelerin her birini doğru (✓) ya da yanlış (✗) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Hücrelerin besin ve oksijen gibi maddeleri alması, atık maddeleri ise uzaklaştırması yaşamın devamlılığı için zorunlu bir süreçtir.		
2	Hücre zarı, her maddenin geçişine izin veren tam geçirgen bir yapıdır.		
3	Hücrenin canlılığını sürdürebilmesi ve iç dengesini koruyabilmesi için dış ortamla madde alışverişini tamamen kesmesi gerekir.		
4	Bir odaya sıkılan parfümün kokusunun bir süre sonra tüm odaya yayılması, gaz taneciklerinin hareketli olduğunu gösterir.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. **Hücrelerin besin ve oksijen gibi maddeleri alması, atık maddeleri ise uzaklaştırması yaşamın devamlılığı için zorunlu bir süreçtir. (Doğru)** Canlılığın devamı için metabolik faaliyetlerin (enerji üretme, tüketme ve biyosentez vb.) sürmesi gerekir. Bu faaliyetler de besin alımı ve atıkların atılmasıyla mümkündür.
2. **Hücre zarı, her maddenin geçişine izin veren tam geçirgen bir yapıdır. (Yanlış)** Hücre zarı "tam geçirgen" değildir. Canlılığını koruyan en temel özelliği "seçici geçirgen" olmasıdır yani hücrenin ihtiyacına göre bazı maddeleri alır, bazılarını almaz.
3. **Hücrenin canlılığını sürdürebilmesi ve iç dengesini koruyabilmesi için dış ortamla madde alışverişini tamamen kesmesi gerekir. (Yanlış)** Hücrenin iç dengesini (homeostazi) koruması, dış dünya ile ilişkisini kesmesiyle değil aksine madde alışverişini kontrollü bir şekilde yapmasıyla sağlanır. Madde alışverişini gerçekleştiremeyen hücre canlılığını yitirir.
4. **Bir odaya sıkılan parfümün kokusunun bir süre sonra tüm odaya yayılması, gaz taneciklerinin hareketli olduğunu gösterir. (Doğru)** Parfüm şişesinin içindeki koku molekülleri çok yoğundur. Parfüm sıkıldığında, gaz halindeki bu moleküller sahip oldukları hareket enerjisiyle (kinetik enerji) birbirlerine çarparak odanın her yerine dağılırlar. Yani moleküller, çok oldukları yerden az oldukları yere doğru kendiliğinden hareket ederler.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz ve ardından soruyu yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.

Günlük hayatta ülkelerin sınır kapılarında uygulanan denetimleri düşününüz. Bir ülkeye giriş yapmak isteyen kişiler ve eşyaları, sınır görevlileri tarafından kontrol edilir; yalnızca pasaport, vize veya gerekli izinlere sahip olanların ülkeye girişine izin verilir. Bu durum, hücre zarının yalnızca belirli maddelerin geçişine izin vermesiyle benzerlik gösterir ve bize hücre zarının seçici geçirgen olduğunu açıklar.



Hücre zarından madde geçişleri, canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve hücresel faaliyetlerin düzenli bir şekilde gerçekleşebilmesi için hayati öneme sahiptir. Hücrenin sınırlarını belirleyen hücre zarı, hücre içeriğini dış ortamdan ayırırken maddelerin geçişini seçici olarak düzenler. Hücre zarı hangi maddelerin hücreye gireceğini ve hangilerinin hücreden çıkacağını kontrol eder. Bu özelliği sayesinde hücrenin iç dengesinin korunmasında önemli bir rol üstlenir.

Hücre zarı, seçici geçirgenliğini yitirip her maddenin geçişine izin verseydi bu durum hücrenin yaşamını nasıl etkilerdi? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Olası cevap: Hücre zarı, seçici geçirgenliğini yitirip her maddenin geçişine izin verseydi hücrenin metabolizmasını bozacak zehirli maddeler, virüsler veya bakteriler hücreye serbestçe girerdi. Ayrıca hücrenin içinde kalması gereken besinler de kontrolsüzce dışarı sızardı. Hücrenin su, iyon ve pH dengesi korunamazdı. Bu durum, hücrenin kararlı iç yapısını sürdürmesine engel olurdu ve hücresel faaliyetlerin düzenli biçimde yürütülmesini imkânsız hâle getirirdi.

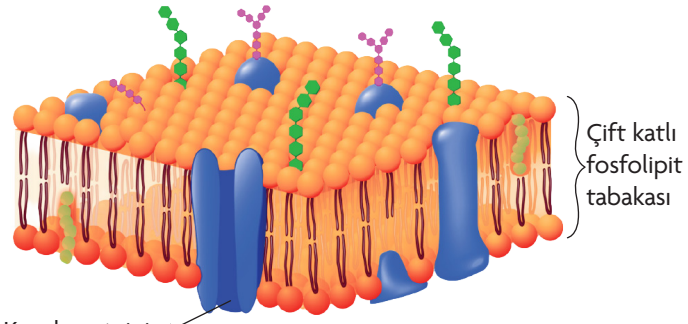
UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıda verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Ardından verilen etkinliği, öğrendiğiniz bilgiler doğrultusunda tamamlayınız.

Hücre Zarı ve Madde Geçişleri

Hücreyi çevreleyen ve ona yapısal destek sağlayan hücre zarı, çift katlı lipit tabakasından oluşan dinamik bir yapıdır. Lipit yapısı nedeniyle seçici geçirgen bir özellik gösterir. Küçük, yüksüz veya yağda çözünen moleküller zardan kolaylıkla geçebilirken yüklü ve polar (suda çözünen, yağda çözünmeyen) küçük moleküllerin geçişi ise zar üzerindeki özelleşmiş taşıyıcı ve kanal proteinleri yardımıyla gerçekleşir. Hücrenin canlılığını sürdürebilmesi için gerekli besinlerin alınmasını ve metabolik atıkların uzaklaştırılmasını denetleyen hücre zarı, bu sayede hücrenin iç dengesini korur ve hücreler arası iletişimi sağlayarak yaşamın devamlılığında önemli bir rol oynar.

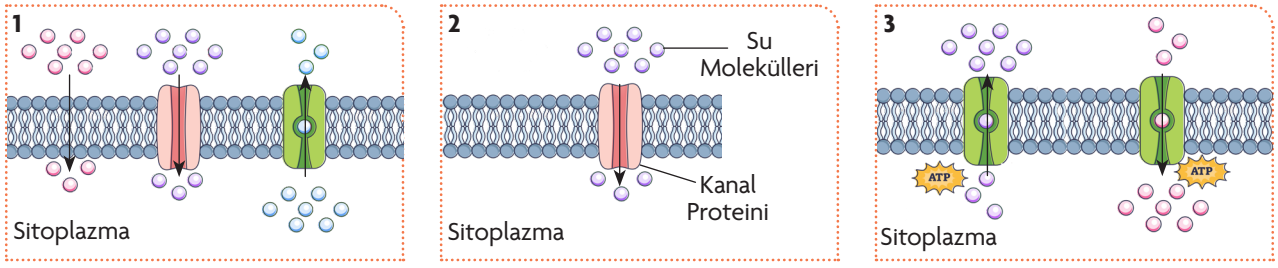


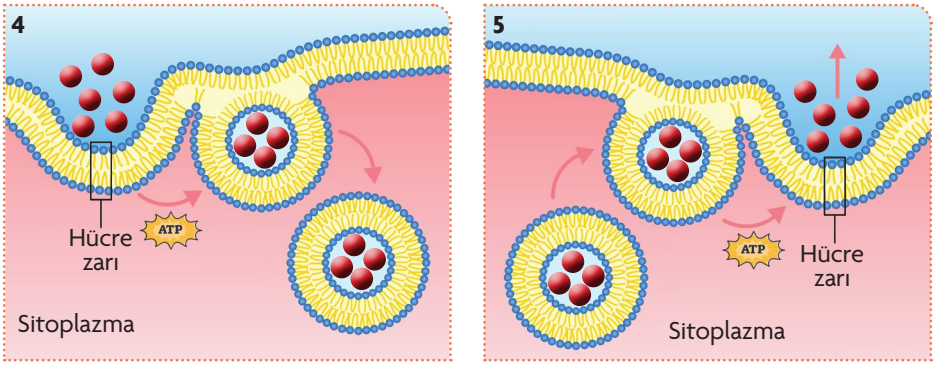
Hücre zarının genel yapısı

Etkinlik 1: Hücre Zarından Madde Geçişleri

Yönerge: Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Aşağıda görselleri verilen hücre zarındaki madde geçişlerini; molekül boyutu, enerji gereksinimi ve yoğunluk farkı gibi niteliklerine göre inceleyiniz.





2. Görsellerde tespit ettiğiniz nitelikleri, aşağıdaki tabloda uygun alanları işaretleyerek sınıflandırınız. Aynı nitelik için birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.

	Yoğunluk farkına göre geçiş		Molekül boyutu		ATP	
	Çok yoğundan az yoğuna	Az yoğundan çok yoğuna	Büyük	Küçük	Gerekir	Gerekmez
1						
2						
3						
4						
5						

3. Yukarıdaki tabloda verilen niteliklerden farklı olarak siz de görsellerde tespit ettiğiniz farklı bir nitelik bir nitelik tespit ederek yazınız.

.....
.....
.....

4. Görselleri, tabloda enerji gereksinimi niteliğine göre yaptığınız işaretlemeler kapsamında aşağıdaki gibi gruplandırınız.

Enerjiye ihtiyaç duyanlar: .....
.....
.....

Enerjiye ihtiyaç duymayanlar: .....
.....
.....

5. Aşağıdaki bilgi kartlarının üzerine yazılan bilgileri ve hücre zarından madde geçişlerine ait bilimsel isimleri inceleyiniz.

DİFÜZYON

- Moleküllerin yüksek yoğunluktaki ortamdan düşük yoğunluklu ortama hareketidir.
- Geçen maddeler küçük boyutludur.
- ATP tüketilmez.
- Yoğunluk farkı kalmadığında net geçiş sonlanır.

OZMOZ

- Su moleküllerinin, yarı geçirgen bir zardan suyun çok olduğu (çözünen madde derişiminin az olduğu) ortamdan, suyun az olduğu (çözünen madde derişiminin fazla olduğu) ortama doğru net geçişidir.
- Hücrelerde genellikle kanal proteinleri aracılığı ile gerçekleşebilir.
- ATP tüketilmez.
- Yoğunluk farkı kalmadığında net geçiş sonlanır.

AKTİF TAŞIMA

- Moleküllerin az yoğunluktaki ortamdan yüksek yoğunluklu ortama hareketidir.
- ATP tüketilir.
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Geçiş taşıyıcı proteinler aracılığı ile gerçekleşir.

ENDOSİTOZ

- Geçiş için yoğunluk farkı önemli değildir.
- ATP tüketilir.
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Büyük maddeler hücre zarında içeri doğru oluşan cepler yardımıyla hücre içine alınır.
- Hücre zarının yüzey alanı küçülür.

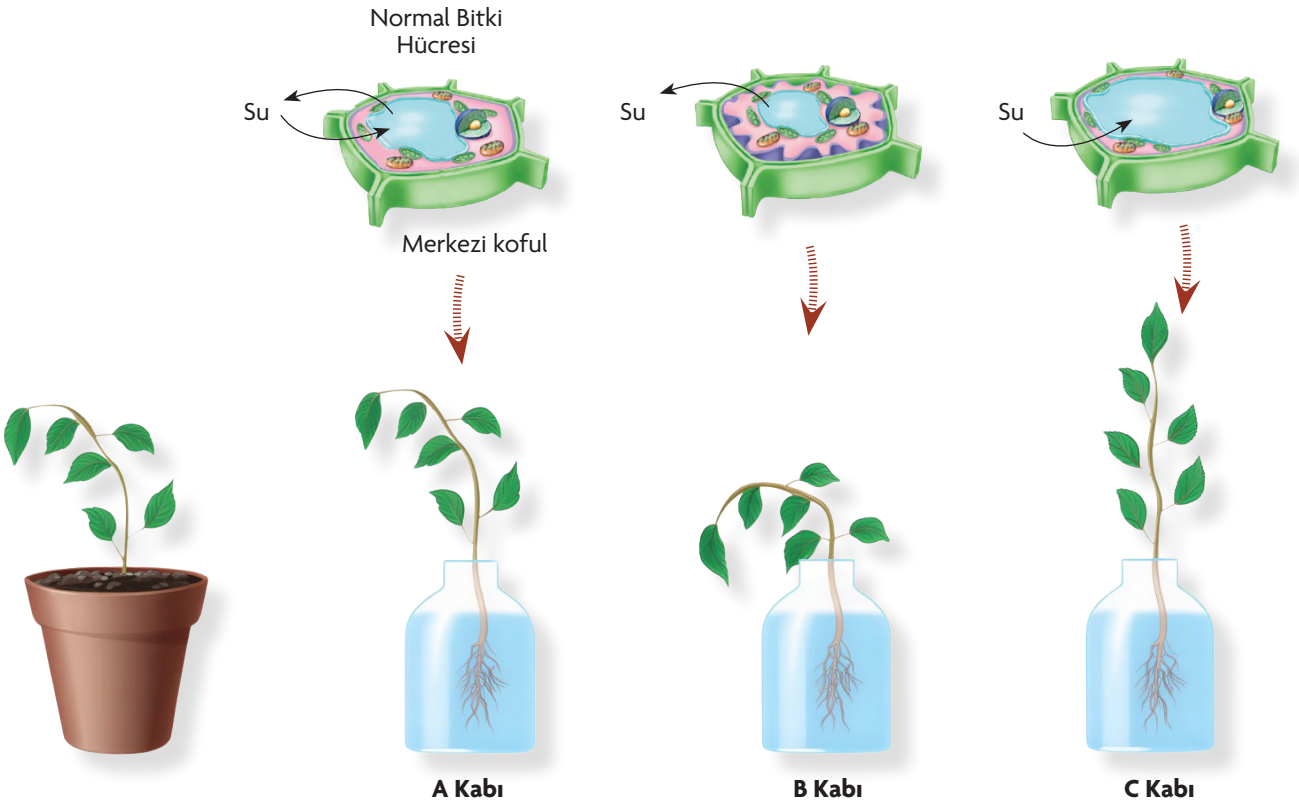
EKZOSİTOZ

- Geçiş için yoğunluk farkı önemli değildir.
- ATP tüketilir.
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Sitoplazmik keseciklerin hücre zarıyla birleşmesi şeklinde gerçekleşir.
- Büyük molekülleri hücre dışına çıkarmak için kullanılan yöntemdir.
- Hücre zarının yüzey alanı büyür.

6. Görsel üzerinden incelediğiniz madde geçişlerini bilgi kartlarındaki açıklamalara ve kart üzerinde yazılı bilimsel isimlendirmelere göre etiketleyiniz.

Görsel	Hücre Zarından Madde Geçişinin Bilimsel Adı
1.	
2	
3	
4	
5	

Etkinlik 2: Aşağıda bir bitki hücresinin farklı çözeltiler içeren kaplara (A, B ve C kapları) bırakıldıktan sonraki durumları şematize edilmiştir. Verilen görseli dikkatle inceleyiniz ve ardından farklı aşamadan oluşan etkinlikleri sırasıyla gerçekleştiriniz. Çalışmanızı yaparken yoğunluk farklarının hücre üzerindeki etkilerine odaklanınız.



Farklı ortamlarda bitki hücrelerinde meydana gelen değişimler

1. Görsellerde tespit ettiğiniz nitelikleri, aşağıdaki tabloda uygun alanları işaretleyerek suyun hareket yönüne ve hücrede gözlenen değişimlere göre sınıflandırınız. Aynı nitelik için birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.

	Suyun hareket yönü		Hücrede gözlenen değişimler		
	Hücreye giriş	Hücreden çıkış	Büzülme	Şişme	Değişmeme
A Kabı					
B Kabı					
C Kabı					

2. Aşağıdaki verilen bilgileri inceleyiniz ve ardından verilen etkinlikleri tamamlayınız.

ÇÖZELTİ ÇEŞİTLERİ VE OZMOZA BAĞLI GERÇEKLEŞEN OLAYLAR

İzotonik Çözelti: Hücre sitoplazmasıyla eşit yoğunluktaki çözeltilerdir. Bir hücre izotonik bir çözeltiye bırakıldığında, hücre içi ve hücre dışı ortamlar arasında ozmotik basınç farkı oluşmaz. Bu nedenle su molekülleri her iki yönde hareket etse de hücreye net su geçişi gerçekleşmez ve hücrenin hacmi değişmeden korunur.

Hipertonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha fazla olan çözeltilerdir. Bir hücre hipertonik çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha yüksek olduğu için hücre su kaybeder. Bitki hücrelerinde bu durum sonucunda hücre zarı hücre çeperinden ayrılır ve **plazmoliz** gerçekleşir. Hayvan hücresi hipertonik ortama konulduğunda su kaybederek büzülür.

Hipotonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha az olan çözeltilerdir. Bir hücre hipotonik bir çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha az olduğu için hücre su alır. Bitki hücrelerinde bu durum sonucunda hücre şişer ve turgor basıncı oluşur. Daha önce plazmolize uğramış bir bitki hücresi hipotonik bir ortama konulursa su alarak eski hacmini kazanır, bu olaya **deplazmoliz** denir. Hayvan hücresi hipotonik ortama konulduğunda su alarak şişer. Hipotonik ortamda kalmaya devam ederse parçalanır.

Ozmotik Basınç: Derişimin yüksek olduğu ortamda çözünen maddelerin su alma isteğinden kaynaklanır. Ozmotik basınç, ozmoz sırasında zara uygulanan su basıncıdır. Ozmotik basınç, çözünen madde miktarı ile doğru orantılıdır. Çözeltideki çözünmüş madde miktarı ne kadar fazla ise ozmotik basınç o kadar yüksektir. Su, ozmotik basıncın yüksek olduğu yere doğru hareket eder.

Turgor Basıncı: Bitki hücresindeki suyun hücre zarına uyguladığı ve hücre zarını hücre çeperine yaklaştıran basınçtır. Bitki hücrelerinde bulunan duvar, hücre zarının turgor basıncı ile parçalanmasını engeller.

3. A, B ve C kaplarındaki sıvıların yoğunluklarını, hücrenin başlangıç yoğunluğuyla kıyaslayınız. Kapları "Hücreden çok yoğun", "Hücreden az yoğun" ve "Hücreyle eş yoğun" şeklinde gruplandırarak ilgili kutucuğa yazınız.

Grup Adı	Kap
Hücreden daha az yoğun ortam	.....
Hücreyle eşit yoğunluktaki ortam	.....
Hücreden daha çok yoğun ortam	.....

4. Aşağıdaki tabloyu, elde ettiğiniz bilgileri kullanarak doldurunuz. Olayları ve ortamları biyolojik isimleriyle (Plazmoliz, Turgor, İzotonik, Hipertonik, Hipotonik) etiketleyiniz.

Kap	Ortamın Bilimsel Adı	Hücrede Gerçekleşen Olayın Adı
A	.....	.....
B	.....	.....
C	.....	.....

5. A, B ve C kaplarına bırakılan bitkilerin hücrelerinde ozmotik basınç, turgor basıncı ve emme kuvvetindeki değişimler ile ilgili aşağıda bir tablo verilmiştir. Her kap için verilen durumlarla ilgili uygun ifadeleri işaretleyiniz.

	Ozmotik Basınç			Turgor Basıncı		
	Artar	Azalır	Değişmez	Artar	Azalır	Değişmez
A Kabı						
B Kabı						
C Kabı						

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Etkinlik 1

2.

	Yoğunluk farkına göre geçiş		Molekül boyutu		ATP	
	Çok yoğundan az yoğuna	Az yoğundan çok yoğuna	Büyük	Küçük	Gerekir	Gerekmez
1	+			+		+
2	+			+		+
3		+		+	+	
4			+		+	
5			+		+	

Not: 4 ve 5 numaralı görsellerde (Endositoz ve Ekzositoz) madde geçişi yoğunluk farkına bakılmaksızın gerçekleşir, burada belirleyici olan molekülün büyük olmasıdır.

3.

- **Zar yüzey alanı değişimi:** Endositozda (4) hücre zarı yüzeyi azalırken ekzositozda (5) kofulun zarla birleşmesi sonucu zar yüzeyi artar.
- **Protein kullanımı:** 1, 2 ve 3 numaralı geçişlerde proteinler (kanal veya taşıyıcı) görev alırken 1'in bir kısmında protein kullanılmaz.
- **Madde geçiş yönü:** Endositozda (4) hücre dışından içine doğru bir geçiş varken ekzositozda (5) hücre içinden dışına doğru bir geçiş vardır.

4. Görselleri ATP kullanım durumuna göre şu şekilde ayırabiliriz:

Enerjiye ihtiyaç duyanlar: 3 (Aktif Taşıma), **4** (Endositoz), **5** (Ekzositoz).

Enerjiye ihtiyaç duymayanlar: 1 (Difüzyon), **2** (Ozmoz).

Etkinlik 2

1.

	Suyun hareket yönünü		Hücrede gözlenen değişimler		
	Hücreye giriş	Hücreden çıkış	Büzülme	Şişme	Değişmeme
A Kabı	+	+			+
B Kabı		+	+		
C Kabı	+			+	

2.

Grup Adı	Kap
Hücreden daha az yoğun ortam	C-Hücrenin su alarak şiştiği kaptır.
Hücreyle eşit yoğunluktaki ortam	A-Hücrenin değişmediği kaptır.
Hücreden daha çok yoğun ortam	B-Hücrenin su kaybederek büzüldüğü kaptır.

4.

Kap	Ortamın Bilimsel Adı	Hücrede Gerçekleşen Olayın Adı
A	İzotonik (Eş Yoğun)	Denge durumu
B	Hipertonik (Çok Yoğun)	Plazmoliz (Hücre su kaybederek büzülür)
C	Hipotonik (Az Yoğun)	Turgor (Hücre su alarak şişer)

5.

	Ozmotik Basınç	Turgor Basıncı	Açıklama
A Kabı	Değişmez	Değişmez	Hücre içi ile dış ortam arasında net bir su geçişi olmaz, hücre hacmi ve basınçları kararlı kalır.
B Kabı	Artar	Azalır	Hücre dışarıya su kaybeder ve büzülür. Su kaybeden hücrede çözünen madde yoğunluğu arttığı için ozmotik basınç artarken suyun zara yaptığı turgor basıncı azalır.
C Kabı	Azalır	Artar	Hücre su alarak şişer. Hücreye su girdikçe ozmotik basınç azalır, suyun çepere uyguladığı turgor basıncı ise artar.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıda verilen soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Aşağıdaki numaralandırılmış kutucuklarda konuyla ilgili kavramlar verilmiştir. Soruları bu kutucuk numaralarını kullanarak cevaplayınız. (Bir kutucuk birden fazla sorunun cevabı olabilir.)

1. Aktif Taşıma	**2. Ozmoz**	**3. Plazmoliz**	**4. Deplazmoliz**
5. Endositoz	**6. Difüzyon**	**7. Ozmotik Basınç**	**8. İzotonik**
10. Turgor Basıncı	**11. Hipotonik**	**12. Hipertonikt**	**9. Ekzositoz**

a) Hangileri hücre zarından geçiş sırasında ATP harcanan olayları gösterir?

Cevap: .....

b) Hangileri hücrenin madde yoğunluğuna göre kıyaslanan ortam çeşitlerini ifade eder?

Cevap: .....

c) Hangileri hücre zarındaki porlardan geçemeyecek kadar büyük moleküllerin taşınma yöntemleridir?

Cevap: .....

d) Hangileri ATP harcanmadan gerçekleşen madde geçiş yöntemleridir?

Cevap: .....

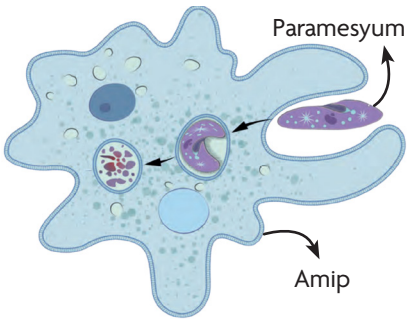
e) Hangileri küçük moleküllerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji kullanılarak taşınmasıdır?

Cevap: .....

f) Hangileri bitki hücresinin su kaybederek veya su alarak şekil değiştirmesidir?

Cevap: .....

2. Bir amip; bulunduğu ortamdaki bir paramesyum hücresini, hücre içine almaktadır. Buna göre



a) Bu taşıma yönteminin adını yazınız.

.....

.....

b) Bu süreçte amip hücresinin zar yüzey alanında nasıl bir değişim meydana gelir? Nedenini açıklayınız.

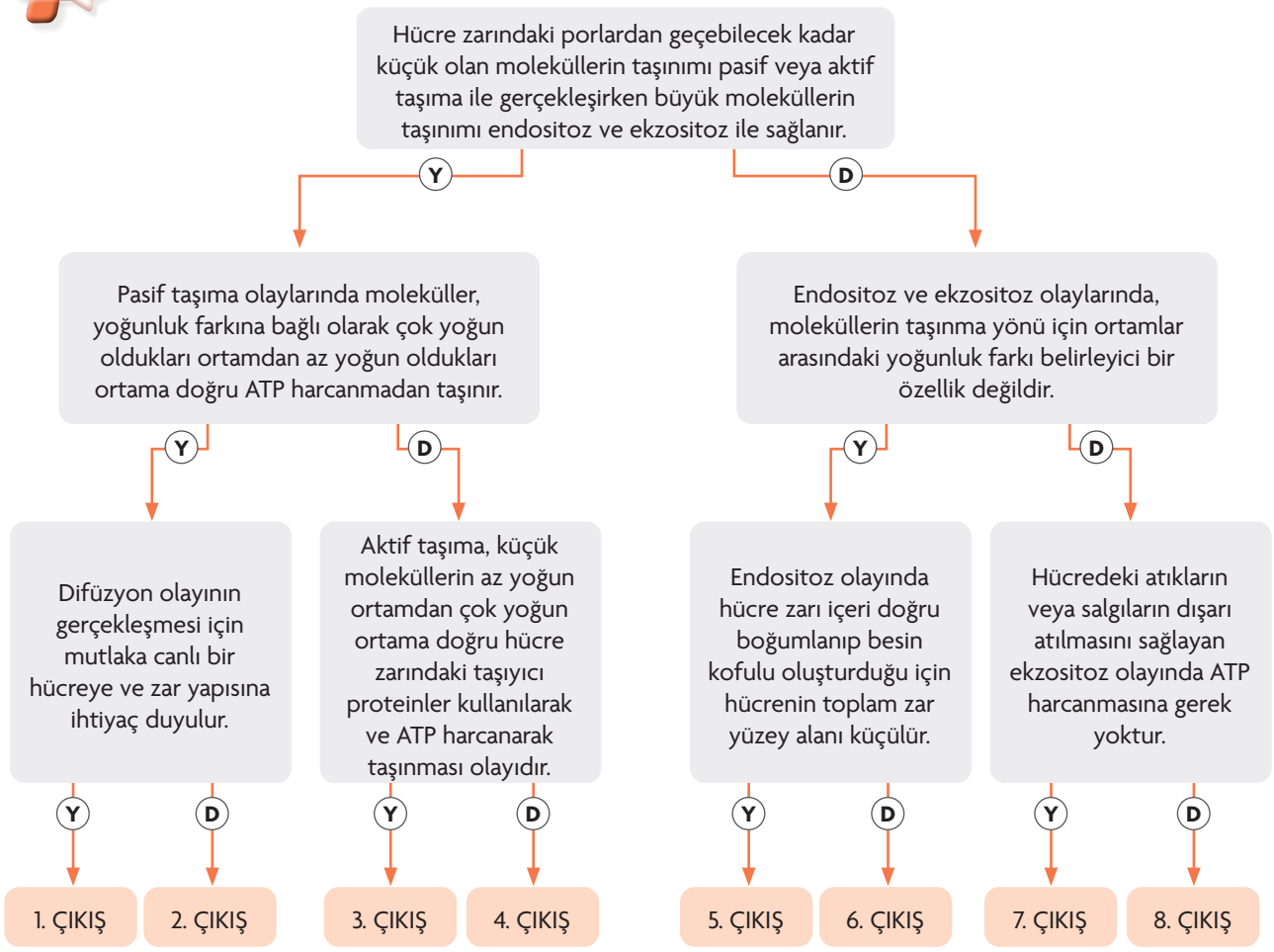
.....

3. Bir tatlı su algi olan *Nitella (Nitella)*'da, potasyum iyonlarının hücre içinde dış ortamdan 1.000 kat daha fazla bulunduğu gözlenmektedir. *Nitella*'daki bu durum hücre zarından madde geçiş yöntemlerinden hangisi ile açıklanabilir? Nedenini yoğunluk farkı ve enerji kullanımı açısından yazınız.

.....

.....

4. Aşağıdaki ifadelerin Doğru (D) veya Yanlış (Y) olduğuna karar vererek ok yönünde ilerleyiniz ve ulaştığınız çıkışı işaretleyiniz.



GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.

a) (1, 5, 9) (Aktif Taşıma, endositoz, ekzositoz olaylarında ATP harcanır.)

b) (8, 11, 12) (İzotonik, hipotonik ve hipertonik ortam çeşitleridir.)

c) (5, 9) (Endositoz büyük moleküllerin hücreye alınması, ekzositoz ise büyük moleküllerin hücre dışına verilmesi olayıdır.)

d) (2, 6) (Ozmoz ve difüzyon pasif taşıma çeşitleridir.)

e) (1) (Aktif taşıma sırasında küçük moleküller az yoğun ortamdan çok yoğun ortama taşınır ve bu sırada mutlaka ATP harcanır, taşıyıcı proteinler görev alır.)

f) (3, 4) (Plazmoliz hücrenin su kaybederek şekil değiştirmesi, deplazmoliz ise su alarak şekil değiştirmesidir.)

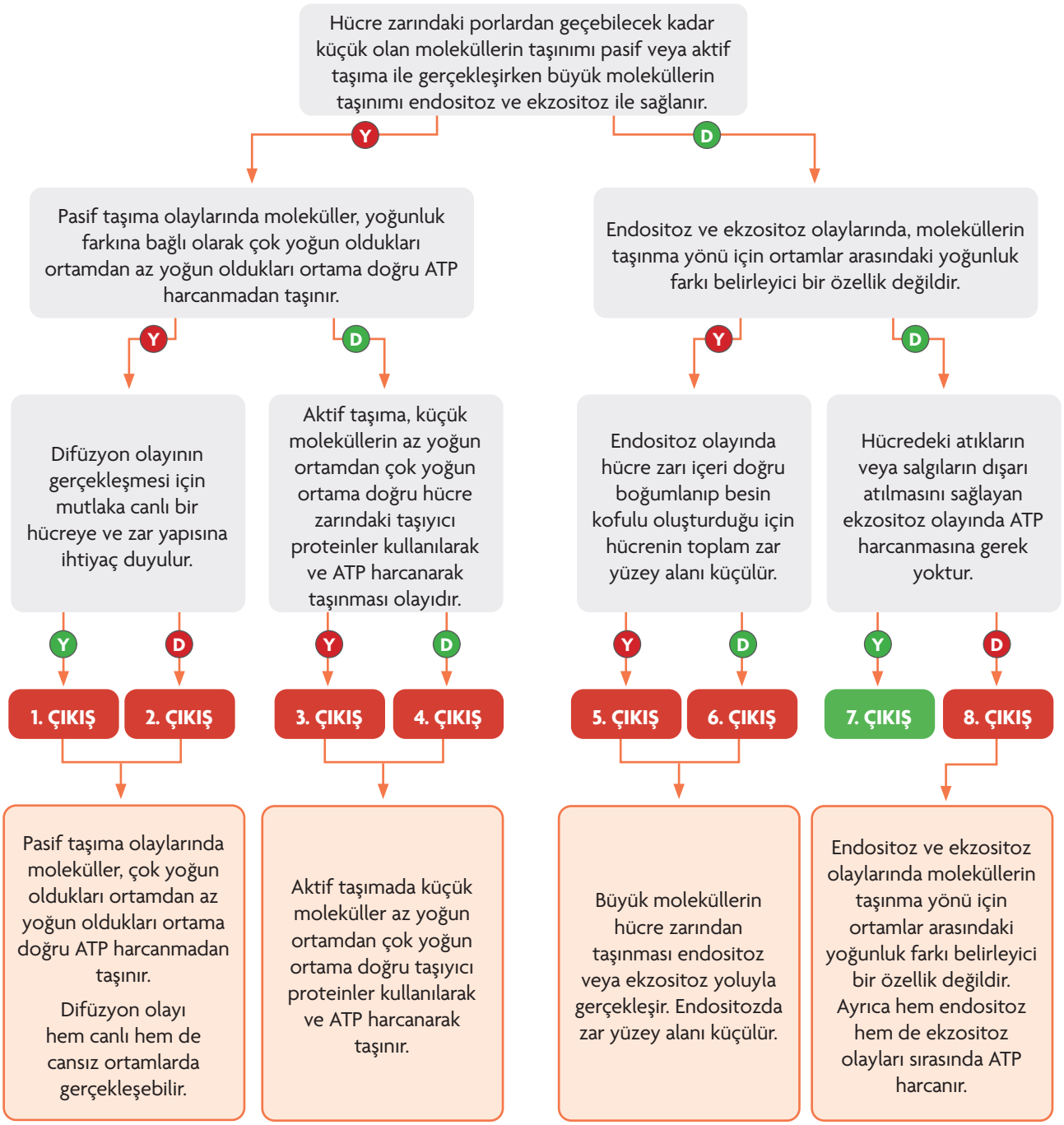
2.

a) Bu yöntemin adı **endositozdur.** Endositoz, hücre zarından ve kanal proteinlerinden geçemeyecek kadar büyük olan maddelerin hücre zarında içeri doğru oluşan cepler yardımıyla hücre içine alınması olayıdır.

b) Hücre zarının **yüzey alanı azalır.** Endositoz sırasında hücre zarının bir kısmı, içeri alınan maddeyi çevreleyip hücre içerisine girdiği için hücre zarının yüzey alanı küçülür.

3. Bu durum **aktif taşıma** yöntemi ile açıklanır çünkü mineral, yoğunluğunun az olduğu bir ortamdan yoğunluğunun daha fazla olduğu hücre içine doğru yani yoğunluk farkına zıt yönde taşınmaktadır. Nitella hücresinde potasyum iyonlarının derişimi, dış ortama göre çok daha yüksektir. Bu nedenle potasyum iyonları yoğunluk farkı nedeniyle kendiliğinden hücre dışına çıkma eğilimindedir. Ancak bu çıkışa rağmen hücre içindeki yüksek potasyum derişimi korunmaktadır. Maddelerin bu şekilde hareket edebilmesi için hücrenin ATP harcaması zorunludur. Bu süreçte hücre zarındaki taşıyıcı proteinler ve enzimler aktif rol oynar.

4. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir. Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.



ÖĞRENDİKLERİM

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

Hücre zarı seçici geçirgen özellikte bir yapıdır. Hücreye madde giriş ve çıkışını kontrol etmek hücre zarının en önemli görevlerinden biridir. Hücre zarından madde geçişlerinde maddenin; büyüklüğü, elektrik yükü, yağda veya suda çözünebilme özelliği ve konsantrasyonu maddenin taşınma şeklini belirler.

Hücre Zarından Madde Geçişleri	
Küçük Moleküllerin Taşınması	**Büyük Moleküllerin Taşınması**
• Pasif Taşıma Difüzyon Ozmoz	• Endositoz
• Aktif Taşıma	• Ekzositoz

I. Küçük Moleküllerin Taşınması

A) Pasif Taşıma

Küçük moleküllerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru geçişine pasif taşıma denir. Pasif taşıma hem canlı hem de cansız ortamlarda gerçekleşebilir. Hücrenin ATP harcamasına gerek yoktur. Pasif taşıma için gerekli enerji, moleküllerin kendi kinetik enerjilerinden sağlanır. Pasif taşıma iki ortamın yoğunluğu eşitleninceye kadar devam eder. Yoğunluk eşitlenince sistem dengeye ulaşır ve net madde hareketi görülmez. Pasif taşımanın **difüzyon** ve **ozmoz** olmak üzere iki çeşidi bulunur.

a) Difüzyon

Moleküllerin sahip oldukları kinetik enerjiyle çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru geçmesidir. Difüzyon her iki ortamın yoğunluk farkı eşitlendiğinde dengeye ulaşır. Bu yayılma süreci, sıvı ve gaz gibi çeşitli ortamlarda kendiliğinden gerçekleşir.

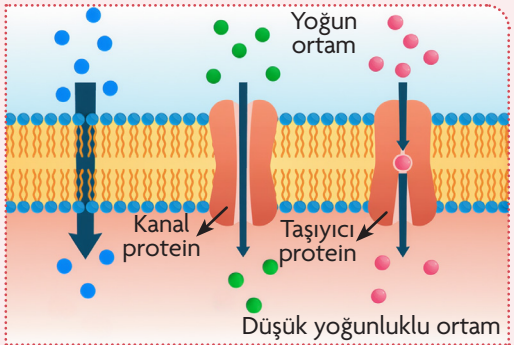


Sıvı ortamlarda maddelerin difüzyonu



Gaz ortamlarda maddelerin difüzyonu

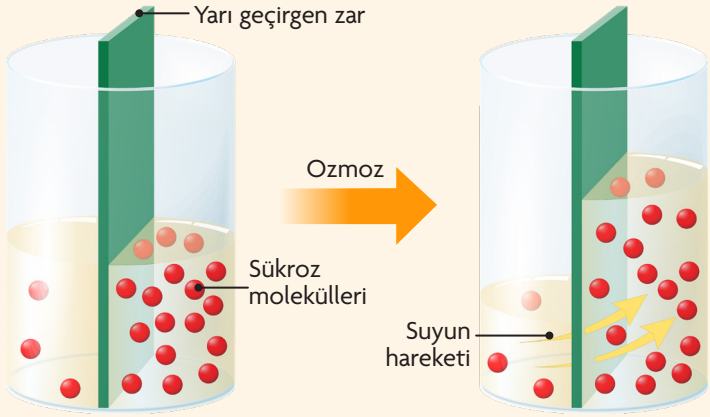
Hücre zarından madde geçişi, molekülün yağda çözünürlük özelliği ile doğrudan ilişkilidir. Yağda çözünen maddeler (A, D, E, K vitaminleri gibi) hücre zarından difüzyon yoluyla kolaylıkla geçerken suda çözünen maddeler (B grubu vitaminler ve C vitamini gibi) başka bir yardımcı yapı olmadan hücre zarından geçemez. Yağda çözünmeyen amino asit, glikoz gibi moleküller ve kalsiyum, magnezyum, potasyum, klor gibi yüklü küçük moleküller fosfolipit tabakasından kendi kendine geçemez. Bu ve benzeri moleküllerin hücre zarından difüzyonla geçişlerine bazı taşıyıcı ve kanal proteinleri aracılık eder.



Difüzyon yoluyla hücre zarından madde geçişi

b) Ozmoz

Su moleküllerinin, yarı geçirgen bir zardan suyun çok olduğu (çözünen madde derişiminin az olduğu) ortamdan, suyun az olduğu (çözünen madde derişiminin fazla olduğu) ortama doğru net geçişidir. Ozmoz, çözünen maddenin fazla olduğu yani derişimin yüksek olduğu tarafa doğru gerçekleşir. Ozmoz hücrelerde genellikle kanal proteinleri aracılığı ile gerçekleşebilir ve bu olay sırasında ATP tüketilmez. Kısaca ozmoz suyun difüzyonudur.



Suyun ozmozla yarı geçirgen zardan geçişi

Çözelti Çeşitleri ve Ozmoza Bağlı Gerçekleşen Olaylar

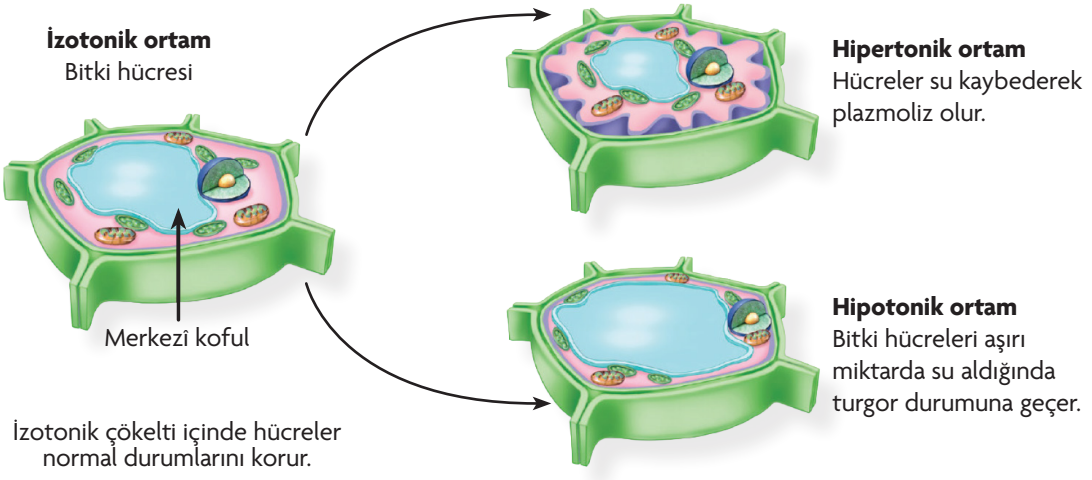
İzotonik Çözelti: Hücre sitoplazmasıyla eşit yoğunluktaki çözeltilerdir. Bir hücre izotonik bir çözeltiye bırakıldığında, hücre içi ve hücre dışı ortamlar arasında ozmotik basınç farkı oluşmaz. Bu nedenle su molekülleri her iki yönde hareket etse de hücreye net su geçişi gerçekleşmez ve hücrenin hacmi değişmeden korunur. Vücudumuzdaki kan plazması ve doku sıvısı, hücrelerimiz için izotonik ortama örnek olarak verilebilir.

Hipertonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha fazla olan çözeltilerdir. Bir hücre hipertonik çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha yüksek olduğu için hücre su kaybeder. Bitki hücrelerinde bu durum sonucunda hücre zarı hücre çeperinden ayrılır ve **plazmoliz** gerçekleşir. Plazmoliz sırasında hücrede turgor basıncı düşer, hücre içi çözünen madde derişimi arttığı için ozmotik basıncı ise artar. Hayvan hücresi hipertonik ortama konulduğunda su kaybederek büzülür.

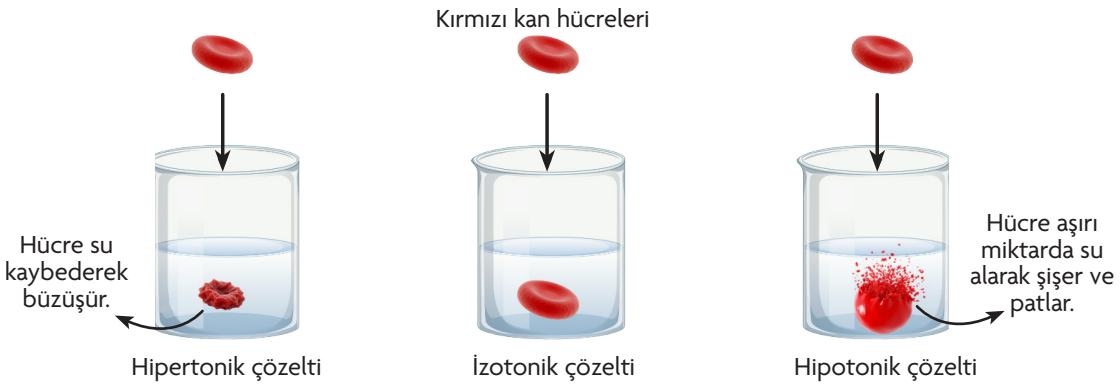
Hipotonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha az olan çözeltilerdir. Bir hücre hipotonik bir çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha az olduğu için hücre su alır. Bitki hücrelerinde bu durum sonucunda hücre şişer ve turgor basıncı oluşur. Daha önce plazmolize uğramış bir bitki hücresi hipotonik bir ortama konulursa su alarak eski hacmini kazanır, bu olaya **deplazmoliz** denir. Hayvan hücresi hipotonik ortama konulduğunda su alarak şişer.

Ozmotik Basınç: Derişimin yüksek olduğu ortamda çözünen maddelerin su alma isteğinden kaynaklanır. Ozmotik basınç, ozmoz sırasında zara uygulanan su basıncıdır. Ozmotik basınç, çözünen madde miktarı ile doğru orantılıdır. Çözeltideki çözünmüş madde miktarı ne kadar fazla ise ozmotik basınç o kadar yüksektir. Su, ozmotik basıncın yüksek olduğu yere doğru hareket eder.

Turgor Basıncı: Bitki hücresindeki suyun hücre zarına uyguladığı ve hücre zarını hücre çeperine yaklaştıran basınçtır. Bitki hücrelerinde bulunan duvar, hücre zarının turgor basıncı ile parçalanmasını engeller. Bitkilerin yapraklarındaki gözeneklerin (stoma) açılıp kapanması, küstüm otunda yaprakların hareketi, otsu bitkilerde dikliğin sağlanması gibi olaylar turgor basıncının etkisiyle gerçekleşir.



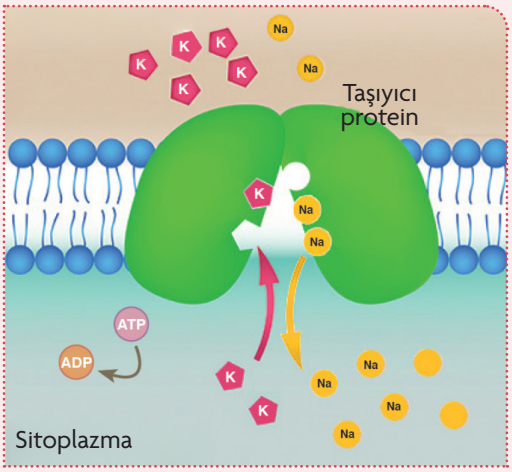
Farklı ortamlara bırakılan bitki hücrelerinde su geçişleri



Farklı ortamlara bırakılan hayvan hücrelerinde su geçişleri

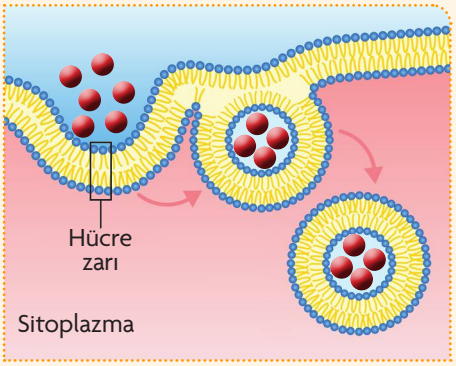
B) Aktif Taşıma

Küçük moleküllerin az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama doğru ATP harcanarak enzim ve taşıyıcı proteinler yardımıyla taşınmasına aktif taşıma denir. Aktif taşıma canlı hücrelerde gerçekleşir.



II. Büyük Moleküllerin Zardan Geçişi

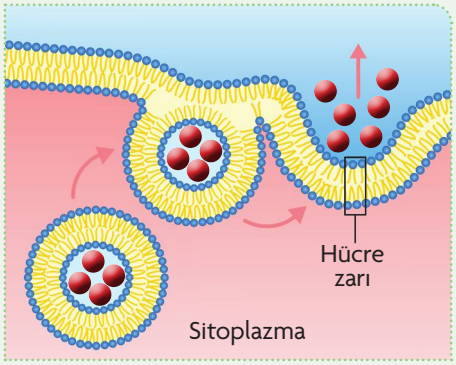
A) Endositoz



Büyük moleküllerin hücre zarının içeriye doğru çökmesiyle oluşan cepler yardımıyla hücre içine alınmasına endositoz denir. Maddelerin taşınım yönü yoğunluk farkına bağlı değildir. Enzimlerin kullanıldığı bu olay sırasında ATP harcanır. Endositoz sırasında hücre zarının bir kısmı, içeri alınan maddeyi çevreleyip hücre içerisine girdiği için hücre zarının yüzey alanı küçülür.

B) Ekzositoz

Hücre içinde bulunan büyük moleküllü maddelerin enerji harcanarak kofullar yardımıyla endositozun tersi bir yöntemle hücre dışına verilmesine ekzositoz denir. Hücrede üretilen enzim, hormon, tükürük, süt gibi salgılar ve atık maddeler ekzositoz ile hücre dışına verilir. Ekzositozda koful zarı, hücre zarı ile birleştiğinden hücre zarının yüzeyi büyür.



Daha fazlası için
karekodu okutunuz.



KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN HAREKETİ: DİFÜZYON VE OZMOZ

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında difüzyon ve ozmoz ile ilgili süreçleri daha iyi kavrayacak, günlük hayatta bu süreçlerin nasıl gerçekleştiğini basit deneylerle keşfedeceksiniz. Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme gibi becerilerinizin gelişmesine de katkı sağlayacak bilimsel uygulamalar gerçekleştireceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyip yanıtlayınız. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

Aşağıdaki önermelerin her birini doğru (✓) ya da yanlış ( ) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Hücre zarı, hücreyi dış ortamdan ayıran ve hücreye madde giriş çıkışını kontrol eden seçici geçirgen bir yapıdır.		
2	Çözeltilerde çözünen madde miktarı arttıkça çözeltinin yoğunluğu azalır.		
3	Bir bardağa damlatılan mürekkebin zamanla suyun içine yayılması, taneciklerin çok yoğun oldukları yerden az yoğun oldukları yere doğru hareket ettiğini gösterir.		
4	Tuzlu su gibi karışımlarda su "çözünen", tuz ise "çözücü" maddedir.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. Hücre zarı, hücreyi dış ortamdan ayıran ve hücreye madde giriş çıkışını kontrol eden seçici geçirgen bir yapıdır. (Doğru) Hücre zarı hücrenin iç ortamını dış ortamdan ayırır ve seçici geçirgendir. Yani her maddenin geçişine izin vermez. Bu sayede hücre, iç dengesini (homeostazi) korur.

2. Çözeltilerde çözünen madde miktarı arttıkça çözeltinin yoğunluğu azalır. (Yanlış) Çözeltilerde çözünen madde miktarı arttıkça birim hacimdeki kütle artacağı için çözeltinin yoğunluğu azalmaz, tam tersine artar.

3. Bir bardağa damlatılan mürekkebin zamanla suyun içine yayılması, taneciklerin çok yoğun oldukları yerden az yoğun oldukları yere doğru hareket ettiğini gösterir. (Doğru) Maddenin tanecikli yapısı gereği moleküller sürekli hareket hâlindedir ve bu hareket; taneciklerin yoğun oldukları bölgeden, az yoğun oldukları bölgeye doğru kendiliğinden gerçekleşir.

4. Tuzlu su gibi karışımlarda su "çözünen", tuz ise "çözücü" maddedir. (Yanlış) Bir çözeltide molekülleri kendi içinde dağıtan ve genellikle miktarı daha fazla olan bileşen çözücü, dağılan madde ise çözünen olarak adlandırılır. Tuzlu su örneğinde su, tuz taneciklerini iyonlarına ayırarak çözen madde olduğu için çözücü, tuz ise suyun içinde dağıldığı için çözünendir.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki metni okuyarak soruyu yanıtlayınız. Cevabınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.



Günlük hayatta reçel yapmak için üzerine şeker dökülen meyvelerin neden büzüştüğünü hiç düşündünüz mü? Suya damlatılan bir damla mürekkebin tüm bardağı boyaması veya sıcak sütün içine atılan bir küp şekerin karıştırmaya gerek kalmadan sütün içinde dağılması gibi olaylarda moleküller, yüksek yoğunluktaki bölgelerden düşük yoğunluktaki bölgelere doğru kendiliğinden hareket etme eğilimindedir. İşte doğadaki bu fiziksel olay, canlılığın en küçük yapı birimi olan hücrelerimizde de gerçekleşir. Bazı küçük moleküller çok yoğun bulundukları ortamdan az yoğun bulundukları ortama doğru ATP harcanmadan hücre zarından geçebilmektedir. Hücrelerimizde gerçekleşen difüzyon ve ozmoz gibi olaylar sayesinde küçük moleküller yoğunluk farkına bağlı olarak hücre zarından taşınabilmektedir.

Bir parfüm şişesinin kapağı açıldığında parfüm kokusunun kısa sürede odanın her yerine yayılmasının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Parfüm şişesinin kapağı açıldığında kokunun odanın her yerine yayılması difüzyon olayı ile açıklanır. Parfüm tanecikleri, yoğunluğun fazla olduğu bölgeden yoğunluğun az olduğu bölgelere doğru kendiliğinden hareket ederek odaya yayılır.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız. Çalışmanızı güvenli ve düzenli bir şekilde yapınız.

ETKİNLİK 1

Aşağıda verilen günlük yaşam örneklerinin nasıl gerçekleştiğini ortamlar arası madde geçişi ilkeleriyle açıklayınız.



1. Salataya tuz döküldüğünde sebzelerin bir süre sonra sulanması ve buruşması.

Nedeni: .....

.....

.....



2. Sıcak suyun içine atılan çay poşetinden çayın renginin suya dağılması.

Nedeni: .....

.....

.....

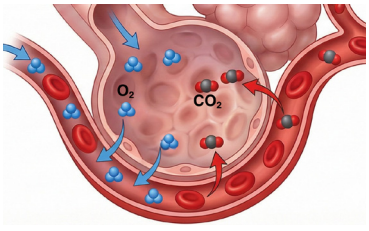


3. Kuru fasulyenin pişirilmeden önce suda bekletildiğinde şişmesi.

Nedeni: .....

.....

.....



4. Akciğerlerdeki hava keselerinden kana oksijen geçmesi.

Nedeni: .....

.....

.....

ETKİNLİK 2

Adı: Difüzyon ve Ozmoz Deneyleri
Amaç: Difüzyon ve ozmoz ile ilgili deney yapabilme
Süre: 2 Gün (Aktif çalışma süresi yaklaşık 40 dk.)
Araç gereç ve malzemeler: Çiğ yumurta, sirke, musluk suyu (içine madde eklenmemiş), sofra tuzu, şeffaf bardaklar, kaşık, peçete, kavanoz



Aşağıda uygulama basamakları verilen difüzyon ve ozmoz olaylarıyla ilgili etkinliği gerçekleştiriniz. Etkinlik sonundaki öz değerlendirme sorularını cevaplayınız.

1. Yumurta ile gerçekleştireceğiniz bu deneyi tasarlamadan önce deneyde kullanacağınız yumurtayı sirke içinde bekleterek kabuğunu çözdürmeniz gerekmektedir. Bunun için pişmemiş yumurtayı dikkatlice boş bir kavanozun içine yerleştiriniz (çatlatmamaya özen gösterin). Yumurtanın üzerini tamamen geçecek kadar kavanozu sirke ile doldurunuz. Kavanozu güvenli bir yere koyup 48 saat bekleyiniz. Süre sonunda yumurtayı sirkeden nazikçe çıkarıp hafif akan suyun altında dışındaki kalıntıları temizleyiniz.

2. Sirke içinde bekletilerek kabuğu çözdürülmüş yumurtanın, farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltilerinde bekletilmesi durumunda hacminde ve görünümünde meydana gelen değişimleri inceleyerek difüzyon ve ozmoz olayları hakkında çıkarım yapabileceğiniz bir deney tasarlayınız.

3. Tasarlayacağınız deney için aşağıdaki deney tasarlama formunu kullanınız.

<table>
<tr><th colspan="5">DENEY TASARLAMA FORMU</th></tr>
<tr><td>1. Deneyin Adı</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>2. Deneyin Amacı
(Bu deney ile neyi araştırmak istediğinizi yazınız.)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>3. Deney Hipotezim
(Sence farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltileri yumurtayı nasıl etkileyecek? Tahminini yaz.)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>4. Deneyde Belirlenen Değişkenler</td><td colspan="2"><u>Bağımsız Değişkenler</u></td><td colspan="2"><u>Bağımlı Değişkenler</u></td></tr>
<tr><td>5. Deneyde Kullanılacak Malzemeler</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">6. Deneyde Kullanılacak Ortamlar</td><td>Düzenek No</td><td colspan="2">Yumurtanın bekletileceği ortamın tuz yoğunluğu (... su bardağı çeşme suyu / ... çay kaşığı tuz)</td><td>Bekletme Süresi (Saat)</td></tr>
<tr><td>1. Düzenek</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>2. Düzenek</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>3. Düzenek</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">(Düzenek sayısı gerektiği kadar genişletilebilir.)</td></tr>
<tr><td>7. Deneyin Uygulama Basamakları
(Deneyi nasıl yapacağınızı sırasıyla maddeler hâlinde yazınız.)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>8. Deney Öncesi Gözlemler
(Yumurtanın başlangıçtaki sertlik, hacim ve görünümünü yazınız.)</td><td colspan="4">• Sertlik:
• Hacim:
• Görünüm:</td></tr>
</table>

	Bekletilen Ortam	...Saat Bekletme Sonrası	...Saat Bekletme Sonrası
9. Deney Sonrası Gözlemler (Bekletme süresi sonunda yumurtada gözlenen değişimleri yazınız.)	**1. Düzenek:**	Sertlik: Hacim: Görünüm:	Sertlik: Hacim: Görünüm:
	2. Düzenek:	Sertlik: Hacim: Görünüm:	Sertlik: Hacim: Görünüm:
	3. Düzenek:	Sertlik: Hacim: Görünüm:	Sertlik: Hacim: Görünüm:
	4. Düzenek:	Sertlik: Hacim: Görünüm:	Sertlik: Hacim: Görünüm:
10. Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi			

NOT:

Yumurtanın Sertlik derecesi: 1. Çok sert, 2. Sert, 3. Orta, 4. Yumuşak, 5. Çok yumuşak

Yumurtanın Hacimsel Değişimi: 1. Çok küçülmüş, 2. Küçülmüş, 3.Değişmemiş, 4.Büyümüş, 5.Çok büyümüş

Not: Yumurtanın başlangıç hâline göre değerlendirilir.

Yumurtanın Görünümü: 1. Çok buruşuk, 2. Buruşuk, 3. Belirgin değişim yok, 4. Gergin, 5. Çok gergin

Not: Görünüm değerlendirilirken yumurtanın yüzey yapısı ve gerginliği esas alınır.

3. Tasarladığınız deneyde bağımlı değişkenler yumurtanın hacmi, sertlik derecesi ve görünümü olmalıdır. Bağımsız değişkenlerin ise yumurtanın bekletildiği ortamın yoğunluğu ve bekletilme süresi olmasına dikkat ediniz.
4. Uygun deney düzeneğini hazırladıktan sonra tasarladığınız deneyi gerçekleştiriniz.
5. Deney bulgularının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilecek (yumurta zarının yırtılması, çözeltilerin doğru oranda hazırlanmaması, yeterli bekleme süresi oluşturulmaması, ortam sıcaklığının aşırı değişmesi gibi) durumlar için gerekli tedbirleri alınız.
6. Deney tasarımında belirlediğiniz ortam yoğunluğu ve süre, deney sonuçlarında gözle fark edilebilir değişikliklere neden olmadıysa süreci sabırla sürdürüp, bu değişkenler için belirlediğiniz ölçütleri değiştirerek deneyi tekrarlayınız.
7. Farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltilerinde bekletilen yumurtada meydana gelen değişim sonuçlarına göre, hangi ortamların yumurtaya göre hipotonik, izotonik veya hipertonik olabileceğini yorumlayınız.

.....
.....

Aşağıdaki öz değerlendirme formunu dikkatlice okuyup size en uygun seçeneği işaretleyiniz ve sorulara içtenlikle cevap veriniz. Bu çalışma, öğrenme sürecinizi değerlendirmenize yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır.

	Evet	Kısmen	Hayır
a. Deneyi Planlama ve Uygulama			
Deneyin amacını anladım.	☐	☐	☐
Deneyi kendi ortamında uygun şekilde planladım.	☐	☐	☐
Deney basamaklarını sırasıyla uyguladım.	☐	☐	☐
Güvenlik ve temizlik kurallarına dikkat ettim.	☐	☐	☐
b. Gözlem Yapma ve Veri Toplama			
Yumurta üzerindeki değişimleri dikkatle gözlemledim.	☐	☐	☐
Başlangıç ve bitiş durumlarını karşılaştırdım.	☐	☐	☐
Gözlemlerimi deney sonuç tablosuna aktardım.	☐	☐	☐
c. Bilimsel Kavramları Anlama			
Bu deneyde ozmoz olayının gerçekleştiğini söyleyebilirim.	☐	☐	☐
Yarı geçirgen zarın ne işe yaradığını anladım.	☐	☐	☐
Suyun hangi ortamdan hangi ortama geçtiğini açıklayabilirim.	☐	☐	☐
d. Süreç ve Değerler			
Deneyin sonuçlarını görmek için sabır gösterdim.	☐	☐	☐
Karşılaştığım sorunlara rağmen deneyi tamamladım.	☐	☐	☐
Deney sırasında sorumluluk aldım.	☐	☐	☐
e. Günlük Yaşamla İlişkilendirme			
Deney sonucunu günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirebildim.	☐	☐	☐
Diyaliz makinesi veya sebzelerin buruşması gibi olayları açıklayabilirim.	☐	☐	☐

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Etkinlik-1:

1. Salataya tuz döküldüğünde sebzelerin yüzeyinde tuzlu bir yapı oluşur. Tuz hipertonik bir ortam oluşturur. Bu nedenle su, hipotonik ortamdan (hücre içinden) hipertonik ortama (hücre dışına) doğru **ozmoz** yoluyla hareket eder. Su kaybı nedeniyle salata sulanmaya başlar. Aynı zamanda tuz molekülleri de çok yoğun ortamdan (salataya dökülen tuzun bulunduğu bölge) az yoğun ortama (sebzelerin iç kısmı) doğru hareket eder. Bu süreçte **difüzyon** olayı etkilidir.
2. Çaya renk veren moleküller, yoğun olarak bulundukları poşet içerisinden, düşük yoğunluklu suya doğru **difüzyon** olayı ile yayılır.
3. Kuru fasulye hücreleri suya göre hipertonik bir yapıdadır ve su molekülleri yarı geçirgen zardan fasulyenin içine doğru **ozmoz** yoluyla hareket eder. İçeri giren su, hücrelerin hacmini artırarak fasulyenin şişmesine ve yumuşamasına neden olur. Fasulyeyi suda beklettiğinizde bir süre sonra suyun sarardığını veya renginin koyulaştığını görürsünüz. Bunun nedeni, fasulyenin içindeki bazı çözünmüş maddelerin fasulyeden dışarıya, suyun içine çıkmasıdır. Maddelerin bu yayılımı **difüzyon** ile gerçekleşir.
4. Nefes aldığımızda alveol (hava kesesi) içindeki oksijenin yoğunluğu, çevre kılcal damarlardaki kana göre çok daha yüksektir. Oksijen molekülleri, bu yoğunluk farkından dolayı yüksek yoğunluklu bölgeden (alveol), düşük yoğunluklu bölgeye (kan) doğru hücre zarı üzerinden kendiliğinden geçer. Bu geçiş **difüzyon** ile gerçekleşir.

DENEY TASARLAMA FORMU		
1. Deneyin Adı	Yumurtada Difüzyon ve Ozmoz Olaylarının İncelenmesi	
2. Deneyin Amacı (Bu deney ile neyi araştırmak istediğinizi yazınız.)	Farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltilerinin, yarı geçirgen bir zara sahip olan (kabuğu eritilmiş) yumurtanın hacmi, sertliği ve görünümü üzerindeki etkilerini incelemek.	
3. Deney Hipotezim (Sence farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltileri yumurtayı nasıl etkileyecek? Tahminini yaz.)	Eğer bir yumurta kendisinden daha az yoğun (hipotonik) bir ortama konulursa su alarak şişer, kendisinden daha yoğun (hipertonik) bir ortama konulursa su kaybederek büzülür.	
4. Deneyde Belirlenen Değişkenler	<u>Bağımsız Değişkenler</u> Ortamın tuz yoğunluğu ve bekletilme süresi.	<u>Bağımlı Değişkenler</u> Yumurtanın sertlik derecesi, hacmi ve görünümü.
5. Deneyde Kullanılacak Malzemeler	- 3 adet çiğ yumurta - Yeterli miktarda sirke (kabukları eritmek için) - 3 adet şeffaf bardak veya kavanoz - Sofra tuzu ve çeşme suyu - Ölçüm için kaşık ve temizlik için peçete	

<table>
<tr><td rowspan="5">6. Deneyde Kullanılacak Ortamlar</td><td>Düzenek No</td><td>Yumurtanın bekletileceği ortamın tuz yoğunluğu (... su bardağı çeşme suyu / ... çay kaşığı tuz)</td><td>Bekletme Süresi (Saat)</td></tr>
<tr><td>1. Düzenek</td><td>1 su bardağı çeşme suyu / 0 çay kaşığı tuz</td><td>12 - 24 Saat</td></tr>
<tr><td>2. Düzenek</td><td>1 su bardağı çeşme suyu / 10 çay kaşığı tuz</td><td>12 - 24 Saat</td></tr>
<tr><td>3. Düzenek</td><td>1 su bardağı çeşme suyu / 1 çay kaşığı tuz</td><td>12 - 24 Saat</td></tr>
<tr><td colspan="3">(Düzenek sayısı gerektiği kadar genişletilebilir.)</td></tr>
<tr><td>7. Deneyin Uygulama Basamakları
(Deneyi nasıl yapacağınızı sırasıyla maddeler hâlinde yazınız.)</td><td colspan="3">1. Yumurtalar 48 saat boyunca sirke içinde bekletilerek kabuklarının tamamen erimesi sağlanır.
2. Kabuğu eriyen yumurtalar nazikçe yıkanarak kalıntılardan temizlenir.
3. Üç ayrı bardağa birer bardak su konur; birine hiç tuz, birine 10 kaşık tuz, diğerine 1 kaşık tuz eklenerek karıştırılır.
4. Her bir yumurtanın başlangıçtaki sertlik, hacim ve görünüm verileri kaydedilir.
5. Yumurtalar hazırlanan düzeneklere yerleştirilir.
6. 12 ve 24. saatlerin sonunda yumurtalar çıkarılarak gözlemler tabloya işlenir</td></tr>
<tr><td>8. Deney Öncesi Gözlemler
(Yumurtanın başlangıçtaki sertlik, hacim ve görünümünü yazınız.)</td><td colspan="3">• Sertlik: Orta
• Hacim: Değişmemiş/Başlangıç
• Görünüm: Belirgin değişim yok</td></tr>
<tr><td rowspan="4">9. Deney Sonrası Gözlemler
(Bekletme süresi sonunda yumurtada gözlenen değişimleri yazınız.)</td><td>Bekletilen Ortam</td><td>12 Saat Bekletme Sonrası</td><td>24 Saat Bekletme Sonrası</td></tr>
<tr><td>1. Ortam:
1 Su Bardağı Çeşme Suyu / 0 Çay Kaşığı Tuz</td><td>Sertlik: Sert
Hacim: Büyümüş
Görünüm: Gergin</td><td>Sertlik: Çok Sert
Hacim: Çok Büyümüş
Görünüm: Çok Gergin</td></tr>
<tr><td>2. Ortam:
1 Su Bardağı Çeşme Suyu / 10 Çay Kaşığı Tuz (Doygun)</td><td>Sertlik: Yumuşak
Hacim: Küçülmüş
Görünüm: Buruşuk</td><td>Sertlik: Çok Yumuşak
Hacim: Çok Küçülmüş
Görünüm: Çok Buruşuk</td></tr>
<tr><td>3. Ortam:
1 Su Bardağı Çeşme Suyu / 1 Çay Kaşığı Tuz (Az Yoğun)</td><td>Sertlik: Orta
Hacim: Değişmemiş
Görünüm: Değişim yok</td><td>Sertlik: Orta
Hacim: Hafif Büyümüş
Görünüm: Hafif Gergin</td></tr>
</table>

10. Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Deney sonuçları incelendiğinde, farklı yoğunluktaki ortamlarda bekletilen örneklerin zamanla hacim, sertlik ve görünüm açısından belirgin değişimler gösterdiği görülmektedir. Bu değişimlerin temel nedeninin ortamlar arasındaki yoğunluk farkına bağlı olarak ozmoz ile gerçekleştiği anlaşılmaktadır. **1. ortamda** (tuz içermeyen çeşme suyu) bekletilen örneklerde 12 ve 24 saat sonunda hacim artışı ve gerginlik belirginleşmiştir. Zaman ilerledikçe örneklerin çok büyüdüğü ve sertliğinin arttığı gözlenmiştir. Bu durum, dış ortamın yumurtaya göre daha az yoğun (hipotonik) olması nedeniyle suyun ozmozla hücre içine girmesinden kaynaklanmaktadır. **2. ortamda** (doygun tuz çözeltisi) bekletilen örneklerde ise zamanla hacim azalması, yumuşama ve buruşma meydana gelmiştir. 24 saat sonunda örneklerin çok küçüldüğü ve belirgin şekilde buruştuğu gözlenmiştir. Bunun nedeni, dış ortamın yumurtaya göre daha yoğun (hipertonik) olması sonucu suyun ozmozla hücre dışına çıkmasıdır. **3. ortamda** (az yoğun tuz çözeltisi) bekletilen örneklerde 12 saat sonunda belirgin bir değişim gözlenmezken 24 saat sonunda hafif hacim artışı ve gerginlik meydana gelmiştir. Bu ortamın yumurtanın yoğunluğuna yakın (izotonik veya izotoniğe yakın) olması nedeniyle su alışverişi sınırlı gerçekleşmiştir. Sonuç olarak deney, ortam yoğunluğu ile su alışverişi arasında doğrudan bir ilişki olduğunu ve ozmozla gerçekleştiğini göstermektedir. Zamanın artması, ozmotik etkilerin daha belirgin hâle gelmesine neden olmuştur.

NOT:

Yumurtanın Sertlik derecesi: 1. Çok sert, 2. Sert, 3. Orta, 4. Yumuşak, 5. Çok yumuşak

Yumurtanın Hacimsel Değişimi: 1. Çok küçülmüş, 2. Küçülmüş, 3. Değişmemiş, 4. Büyümüş, 5. Çok büyümüş

Not: Yumurtanın başlangıç hâline göre değerlendirilir.

Yumurtanın Görünümü: 1. Çok buruşuk, 2. Buruşuk, 3. Belirgin değişim yok, 4. Gergin, 5. Çok gergin

Not: Görünüm değerlendirilirken yumurtanın yüzey yapısı ve gerginliği esas alınır.

7. Farklı ortamlarda bekletilen yumurtalarda meydana gelen değişimler incelendiğinde, ortamların yumurtaya göre yoğunluk durumları belirlenebilir.

- Yumurtanın **hacminin arttığı, gerginliğinin ve sertliğinin yükseldiği** ortamlar; yumurtaya göre **hipotonik ortamlardır.** Bu ortamlarda su, **yumurta** zarından yumurta içine doğru hareket etmiştir.
- Yumurtanın **hacminin azaldığı, buruştuğu ve yumuşadığı** ortamlar; yumurtaya göre **hipertonik ortamlardır.** Bu ortamlarda su, yumurta zarından **yumurta dışına doğru** hareket etmiştir.
- Yumurtanın **hacim, sertlik ve görünümünde belirgin bir değişimin gözlenmediği** ortamlar ise yumurtaya göre izotonik ortamlardır. Bu durumda yumurta ile ortam arasında **net su alışverişi gerçekleşmemiştir.**

DEĞERLENDİRİYORUM

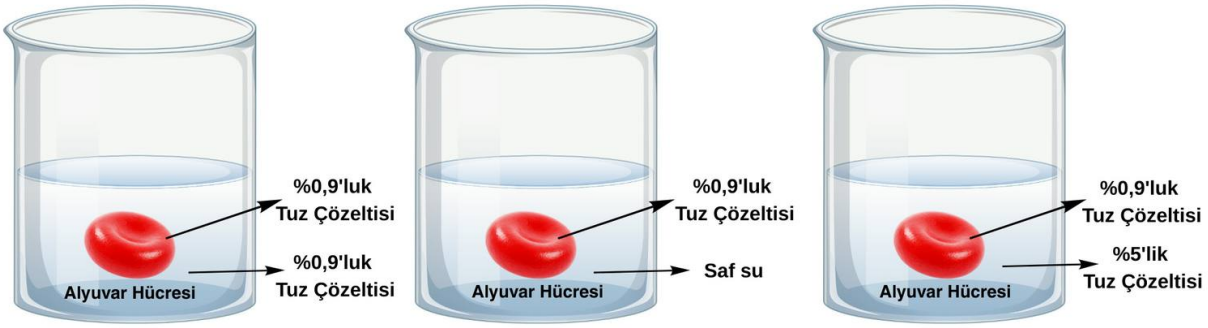
Amaç: Bu bölümde; öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Aşağıdaki görselde, her birinde farklı yoğunlukta tuz çözeltisi bulunan A, B ve C kapları verilmiştir.

A kabında %0,9'luk tuz çözeltisi, B kabında saf su (%0 tuz), C kabında %5'lik tuz çözeltisi bulunmaktadır. Her kabın içine, iç ortamında %0,9'luk NaCl (tuz) çözeltisi bulunan özdeş alyuvar hücreleri yerleştirilmiştir. Kapların içindeki çözeltiler ile alyuvar hücrelerinin iç ortamı arasında oluşan yoğunluk farkı nedeniyle hücre zarından su alışverişi gerçekleşecektir.

Bu deneyde alyuvar hücrelerinde meydana gelebilecek değişimlerle ilgili soruları yanıtlayınız.



a) Deney düzeneğindeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.

- Bağımlı değişken: .....
- Bağımsız değişken: .....

b) Kaplarda yer alan alyuvar hücrelerinde meydana gelebilecek değişimleri ve bu değişimlerin nedenlerini yazınız.

→A Kabı:

Alyuvarlardaki değişim: .....

Nedeni: .....

→B Kabı:

Alyuvarlardaki değişim: .....

Nedeni: .....

→C Kabı:

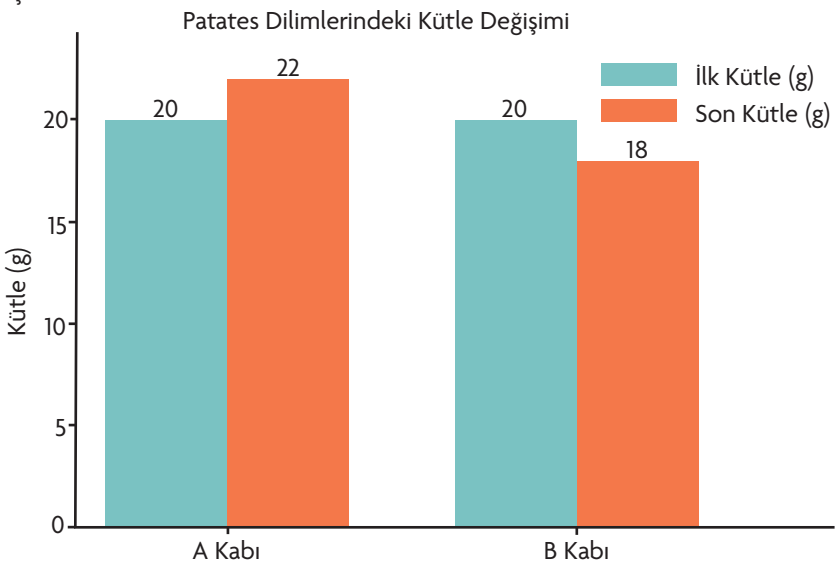
Alyuvarlardaki değişim: .....

Nedeni: .....

c. Alyuvar hücrelerinin bulunduğu ortamların (A, B ve C kapları) hücre içi yoğunluğa göre isimlerini (hipertonik, izotonik, hipotonik) belirleyerek aşağıdaki boşluklara gerekçeleriyle yazınız.

- A Kabı Ortamı: .....
- B Kabı Ortamı: .....
- C Kabı Ortamı: .....

2. İçerisinde farklı yoğunlukta tuz çözeltisi bulunan A ve B kapları hazırlanmıştır. Her bir kabın içine özdeş patates dilimleri bırakılmıştır. Patates dilimlerinin kütleleri, patatesler kaplara konulmadan önce ve kaplara konulduktan 2 saat sonra ölçülüp kaydedilmiştir. Deney sonrası elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre farklı yoğunluktaki tuzlu su çözeltilerine konulan patates dilimlerindeki kütle değişimlerinin nedenlerini yoğunluk farkı, hücre içi-dışı ortam ilişkisi ve ozmoz olaylarını dikkate alarak açıklayınız.

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.a. Deney düzeneğindeki bağımlı ve bağımsız değişkenler:

Bağımsız Değişken: Kaplardaki çözeltilerin yoğunluğu.

Bağımlı Değişken: Alyuvar hücresinin hacmi, şekli veya hücredeki su miktarı.

1.b. Deney düzeneğindeki alyuvarlarda meydana gelecek değişimler ve nedenleri:

→ **A Kabı:**

Alyuvarlardaki değişim: Hücrenin hacminde ve şeklinde belirgin bir değişiklik olmaz.

Nedeni: A kabındaki çözelti ile hücre içi yoğunluk eşittir. Hücreye giren ve çıkan su miktarı eşit olduğu için net bir hacim değişimi gözlenmez.

→ **B Kabı:**

Alyuvarlardaki değişim: Hücre su alarak şişer ve bir süre sonra patlar (Hemoliz).

Nedeni: B kabındaki çözelti, hücreye göre daha az yoğundur. Ozmoz su moleküllerinin, yarı geçirgen bir zardan suyun çok olduğu (çözünen madde derişiminin az olduğu) ortamdan, suyun az olduğu (çözünen madde derişiminin fazla olduğu) ortama doğru net geçişidir. Hayvan hücrelerinde hücre duvarı olmadığı için aşırı su girişine dayanamaz ve patlar.

→ **C Kabı:**

Alyuvarlardaki değişim: Hücre su kaybederek büzülür ve hacmi küçülür.

Nedeni: C kabındaki çözelti, hücreye göre çok daha yoğundur. Ozmoz kurallarına göre su, çok olduğu yerden suyun az olduğu yere doğru geçer. Sonuçta hücre su kaybederek büzülür ve hacmi küçülür.

1.c.

A Kabı: İzotonik. (Hücre içi ve dışı yoğunluk eşit olduğu için belirgin bir hacim değişimi gözlenmez.)

B Kabı: Hipotonik. (Dış ortam daha az yoğun olduğu için hücre içine su girer ve hücre şişer.)

C Kabı: Hipertonik. (Dış ortam daha yoğun olduğu için hücre dışarıya su vererek büzülür.)

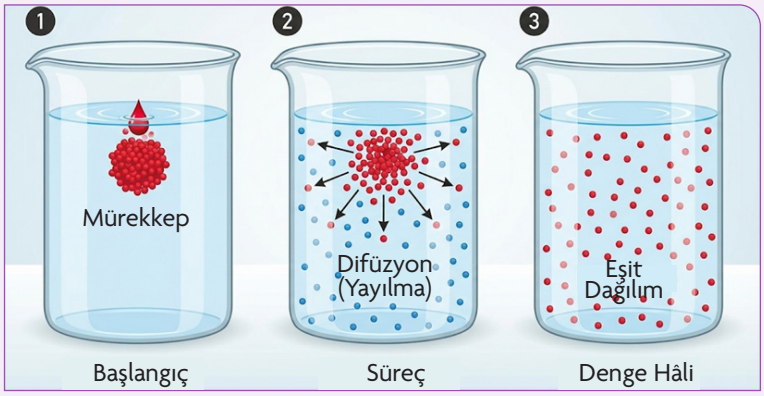
2. A Kabı: A kabında patates diliminin kütlesi 2 g artmıştır. Bu, A kabındaki tuz çözeltisinin patates hücrelerinin öz suyuna göre daha az yoğun (hipotonik) olduğunu gösterir. Hücre dışındaki ortam daha seyreltik olduğu için su, yarı geçirgen hücre zarından ozmozla hücre içine geçmiştir. Hücreler su alarak şişmiş, bu da patates diliminin kütlesinin artmasına neden olmuştur.

B Kabı: B kabında patates diliminin kütlesi 2 g azalmıştır. Bu durumda B kabındaki tuz çözeltisi, hücre içine göre daha yoğundur (hipertonik). Hücre dışı ortamın derişimi fazla olduğu için su, ozmozla hücre içinden dış ortama geçmiştir. Hücreler su kaybetmiş, turgor basıncı azalmış ve patates diliminin kütlesi düşmüştür.

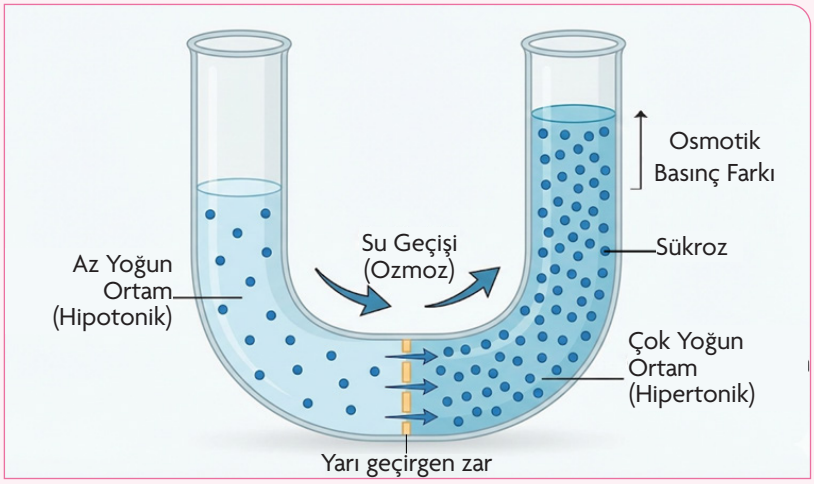
Sonuç: Farklı yoğunluktaki (derişimdeki) tuz çözeltileri, hücre içi–dışı ortam arasında osmotik basınç farkı oluşturmuş ve suyun ozmozla yer değiştirmesi patates dilimlerinin kütlelerinin artmasına veya azalmasına neden olmuştur.

ÖĞRENDİKLERİM

Difüzyon: Moleküllerin sahip oldukları kinetik enerjiyle çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru geçmesidir. Difüzyon her iki ortamın yoğunluk farkı eşitlendiğinde dengeye ulaşır.



Ozmoz: Su moleküllerinin, yarı geçirgen bir zardan suyun çok olduğu (çözünen madde derişiminin az olduğu) ortamdan, suyun az olduğu (çözünen madde derişiminin fazla olduğu) ortama doğru net geçişidir. Ozmoz, çözünen maddenin fazla olduğu yani derişimin yüksek olduğu tarafa doğru gerçekleşir. Bu süreç, iki ortam arasındaki yoğunluk farkı dengelenene kadar devam eder.

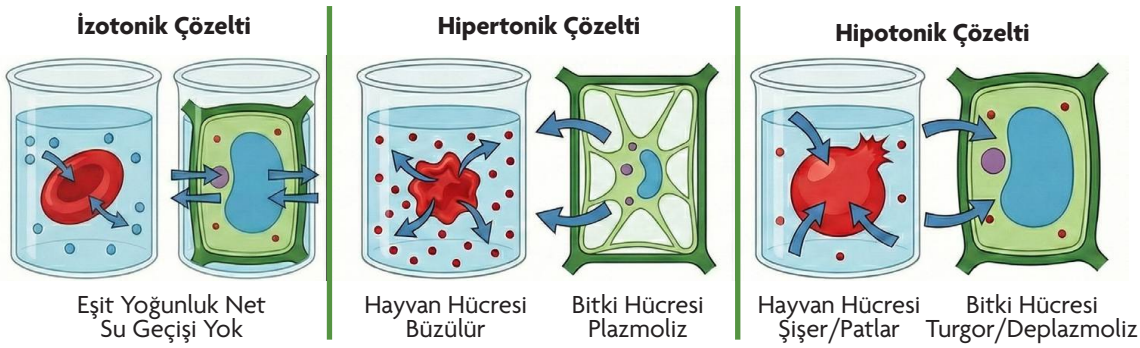


Suyun yarı geçirgen zardan geçişi

İzotonik Çözelti: Hücre sitoplazmasıyla eşit yoğunluktaki çözeltilerdir. Bir hücre izotonik bir çözeltiye bırakıldığında, hücre içi ve hücre dışı ortamlar arasında ozmotik basınç farkı oluşmaz. Bu nedenle su molekülleri her iki yönde hareket etse de hücreye net su geçişi gerçekleşmez ve hücrenin hacmi değişmeden korunur. Vücudumuzdaki kan plazması ve doku sıvısı, hücrelerimiz için izotonik ortama örnek olarak verilebilir.

Hipertonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha fazla olan çözeltilerdir. Bir hücre hipertonik çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha yüksek olduğu için hücre su kaybeder. Çeperi olan hücrelerde (örneğin bitki hücresi) bu durum sonucunda hücre zarı hücre çeperinden ayrılır ve plazmoliz gerçekleşir. Hayvan hücresi hipertonik ortama konulduğunda su kaybederek büzülür.

Hipotonik Çözelti: Yoğunluğu hücre sitoplazmasından daha az olan çözeltilerdir. Bir hücre hipotonik bir çözeltiye bırakıldığında, çözeltinin ozmotik basıncı hücreye göre daha az olduğu için hücre su alır. Bitki hücrelerinde bu durum sonucunda hücre şişer ve turgor basıncı oluşur. Daha önce plazmolize uğramış bir bitki hücresi hipotonik bir ortama konulursa su alarak eski hacmini kazanır. Bu olaya deplazmoliz denir. Hayvan hücresi hipotonik ortama konulduğunda su alarak şişer. Hipotonik ortamda kalmaya devam ederse parçalanır.



Farklı ortamlara konulan bitki ve hayvan hücrelerinde su geçişleri

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



SINIFLANDIRMADA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE MODERN SINIFLANDIRMA

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.



Çevremizdeki milyonlarca farklı canlı türünü nasıl anlayıp onlara nasıl isimler verebiliyoruz? Tıpkı günlük hayatımızdaki dağınık eşyaları düzenlerken veya mutfak çekmecesini düzenlerken yaptığınız gibi bilim insanları da doğadaki bu inanılmaz çeşitliliği belirli bir düzen içine sokmak zorundadır. Bu çalışma kartında siz de birer sınıflandırma uzmanı gibi düşüneceksiniz. Canlıları ortak niteliklerine göre ayırıp gruplayacaksınız. Bilimsel adlandırma kurallarını kullanarak modern sınıflandırmanın temelini öğreneceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

		EVET	HAYIR
1	Canlıları ortak özelliklerine göre gruplandırarak onlara bilimsel isimler verip düzenleyen bilim dalına sınıflandırma denildiğini biliyorum.		
2	Mikroskobik canlılara örnekler verebilirim.		
3	Canlıları gruplandırırken yaşadıkları ortamın (kara-deniz-hava) sınıflandırma kriteri olarak kullanılıp kullanılmadığını bilirim.		
4	Canlıları gruplandırarak incelemenin sağladığı faydaları biliyorum.		

Yukarıdaki ifadeler için seçiminiz "Hayır" ise aşağıdaki tabloda verilen bilgileri inceleyiniz.

GERİ BİLDİRİM	
1	Sınıflandırma, doğadaki milyonlarca farklı canlı türünü, tıpkı bir kütüphanedeki kitapları düzenler gibi ortak niteliklerine göre gruplandırma işlemidir. Bu düzenleme, canlıları gruplara ayırır ve her canlının Dünya çapında tek bir bilimsel isimle tanınmasını sağlar.
2	Bakteri, amip, öglena ve paramesyum gibi canlılar mikroskobik canlılardır. Mikroskoplar, gözle doğrudan görülemeyecek kadar küçük canlıları yakından görmemizi sağlar.
3	Canlıların aynı ortamda yaşamaları (kara-su-hava) aynı sınıflandırma biriminde yer alması için yeterli değildir. Örneğin balina, uskumru ve ahtapot suda yaşar. Ancak balina memelidir, uskumru balık, ahtapot ise omurgasız hayvandır. Bu nedenle bilimsel sınıflandırmada alt gruplarda ayrı ayrı yer alırlar.
4	Canlıların gruplandırılması (sınıflandırma), bilim insanlarının karmaşık canlı çeşitliliğini daha düzenli ve kolay bir şekilde incelemesini sağlar.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde yeni öğreneceğiniz konuyu; zihninizde var olan bilgileriniz, yaşantılarınız ve diğer derslerde öğrendiklerinizle ilişkilendirmenizi bekliyoruz.

Yönerge: Verilen metni okuyunuz. Ardından soruları yanıtlayınız. Cevaplarınızı kendi yaşamınızdan ya da çevrenizden örneklerle destekleyiniz.

Sınıflandırmanın temelini, canlıların ortak yanları ve farklılıkları oluşturur. Bilim insanları bu düzenlemeyi yaparken beslenme ve hareket gibi temel yaşam fonksiyonlarına bakarak canlıları büyük gruplara ayırırlar. Ayrıca, gözlemlenebilen kemik yapıları gibi önemli fiziksel özellikler ve yaşam biçimleri de sınıflandırmada önemlidir.

Canlıların sınıflandırılması çevre koruma çalışmalarında, nesli tükenme tehlikesi altındaki grupları ve ekosistemleri korumak için kullanılır. Toplum sağlığı alanında büyük fayda sağlar. Hastalık yapan mikroorganizmalar ve zarar verebilen küçük canlılar doğru tanınır. Böylece etkili mücadele yöntemleri geliştirilir. Doğayı ve insanlığı koruma çabalarının temelini oluşturur.



1. Köpek ile karıncayı insanla karşılaştırdığımızda insan ile daha fazla ortak özellik taşıyan ve sınıflandırma basamaklarında daha yakın bir grupta yer alan hangisi olabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

.....
.....
.....
.....



2. Pazardan aldığınız bir domates ile bahçedeki salyangozun, sınıflandırma açısından birbirinden farkı nedir? Onları ayıran temel nitelikleri yazınız.

.....
.....
.....
.....



3. Ormanda gördüğünüz bir böceğin zararlı olup olmadığını anlamak için ilk bakışta incelemeniz gereken böceğin en önemli özellikleri nelerdir?

.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM

1. İnsan ile köpek, sırtlarında omurga taşır ve iskelete sahiptir. Karıncada ise iskelet yoktur. Sınıflandırma, insanı köpekle aynı büyük gruba yerleştirir. Karınca ise insandan oldukça farklıdır.

2. Canlılar hücre yapıları veya beslenme biçimleri gibi özellikleri temel alınarak sınıflandırılır. Domates ve salyangozu ayıran en temel niteliklerden biri beslenme biçimidir. Domates bir bitkidir ve kendi besinini üretir (ototrof). Salyangoz ise hayvandır ve besinini dışarıdan almak zorundadır (heterotrof). Sınıflandırma, bu önemli nitelikleri analiz ederek canlıları "Bitkiler" ve "Hayvanlar" gibi ana kategorilerde toplar.

3. Zararlı türlerin tanınması halk sağlığı için önemlidir. Zararlı bir böceği tanımak için ilk incelenecek nitelik, onun fiziksel özellikleridir (belirgin renk, anten şekli, kanat yapısı gibi). Bu özellikler incelenerek böcek, önce ait olduğu ana gruba (örneğin, "Kene" veya "Sivrisinek" gibi riskli gruplara) ayrıştırılır. Doğru sınıflandırma, o türün olası tehlikesini bilmemizi sağlayarak halk sağlığı açısından büyük öneme sahiptir.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Adı: Canlıların Sınıflandırılması

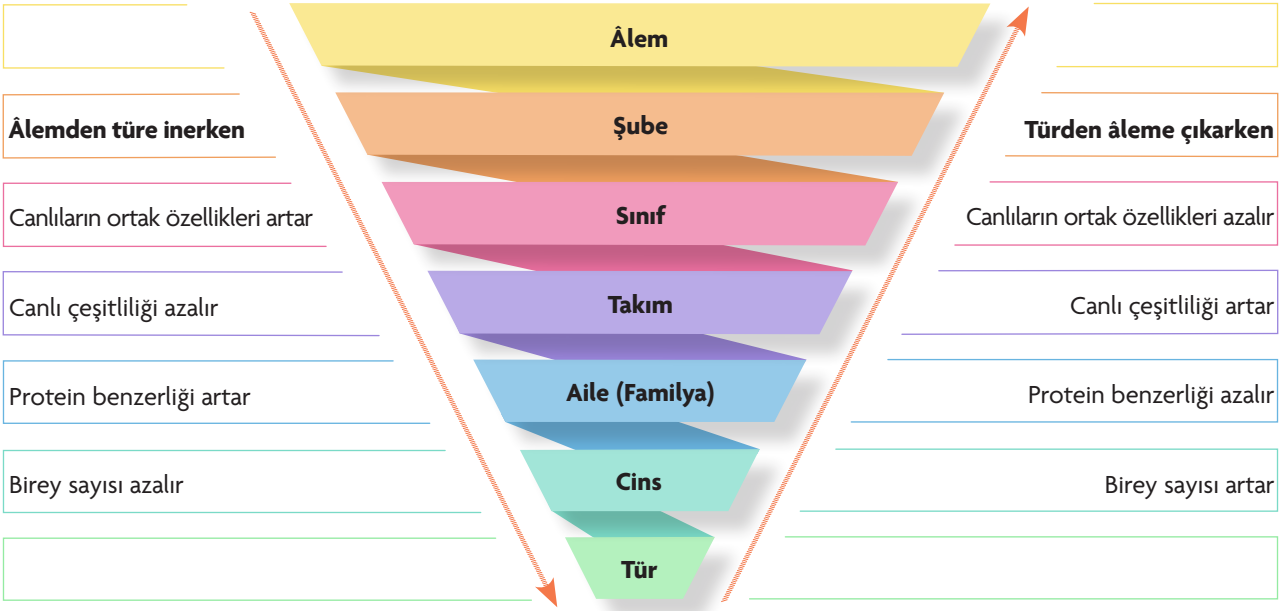
Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Problem ya da etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız. Çalışmanızı düzenli bir şekilde yapınız.

Canlıların Sınıflandırma Basamakları ve Kuralları

Canlılar, benzerliklerine göre 7 ana basamakta gruplanır.

- **Sınıflandırma Basamakları :** Bu sıralama, canlıların en az ortak özelliğe sahip olduğu gruptan (Âlem), en çok ortak özelliğe sahip olduğu gruba (Tür) doğru inmektedir.



- **Tür Adının Yazımı:** Her türün bilimsel adı iki kelimeden oluşur (İkili Adlandırma).
  1. Kelime: Canlının Cins adıdır (Mutlaka büyük harfle başlar).
  2. Kelime: Tanımlayıcı addır (Küçük harfle başlar).

Örnek: *Felis leo* (Aslan)

Akrabalık Kontrolü: İki canlının yakın akraba olup olmadığını anlamak için cins adına bakılır. Cins adı aynı olan canlılar birbirlerine yakın akraba canlılardır.

Etkinlik: Canlıların Sınıflandırılması

1. Aşağıdaki görsellerde verilen canlıları inceleyiniz.


1. Canlı

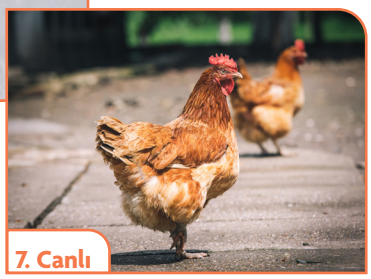

2. Canlı


3. Canlı


4. Canlı


5. Canlı


6. Canlı


7. Canlı

2. Görseldeki canlıların günlük yaşamdaki isimlerini ve genel özelliklerini araştırarak Etkinlik Tablosu-1 ilgili satırına yazınız.

Araştırmanızı güvenilir kaynaklardan, güncel bilimsel eserlerden, ders kitabınızdan ya da bunlara ulaşamazsanız öğrendiklerim kısmından okuyarak gerçekleştiriniz.

3. Görselde verilen canlıların genel özelliklerini değerlendirerek bu canlıların gruplandırılmasında kullanılacak nitelikleri (morfolojik yapıları, yaşam alanları, beslenme farklılıkları vb.) belirleyerek yazınız.

Etkinlik Tablosu-1	1. Canlı	2. Canlı	3. Canlı	4. Canlı	5. Canlı	6. Canlı	7. Canlı
Canlının günlük yaşamdaki adı							
Canlının genel özellikleri							
Sınıflandırmada kullanılacak özellikler							

4. Kendi oluşturacağınız ölçütlere göre canlıları ayrıştırınız. Ayrıştırdığınız canlıları kendi oluşturduğunuz gruplama sitemiyle Etkinlik Tablosu 2'ye yerleştiriniz.

Etkinlik Tablosu-2	Gruplamada kullanılan özellikler	Gruba dahil olan canlılar
Grup 1		
Grup 2		
Grup 3		
Grup 4		

5. Görselde verilen canlıların modern sınıflandırılmasında kullanılan ortak ve ayırt edici özellikleri ve sınıflandırma basamaklarının isimlerini araştırınız. Araştırmanızı yaparken güvenilir kaynaklardan (bilimsel eserler, ders kitapları,...) güncel bilimsel eserlerden, ders kitabınızdan ya da bunlara ulaşamadığınız durumda aşağıda yer alan bilgilerden okuyarak gerçekleştiriniz.

6. Belirlediğiniz canlıların bilimsel adlandırmalarını Etkinlik Tablosu-3'e yazınız.

Etkinlik Tablosu-3	Bilimsel Cins veya Tür Adı
1. Canlı	
2. Canlı	
3. Canlı	
4. Canlı	
5. Canlı	
6. Canlı	
7. Canlı	

(GERİ BİLDİRİM 3 ve 5)

Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

Bilimsel Tür Adı: *Felis catus*



Kedi

Âlem: Animalia (Hayvanlar)
Şube: Chordata (Kordalılar)
Sınıf: Mammalia (Memeliler)
Takım: Carnivora (Etçiller)
Aile: Felidae (Kedigiller)
Cins: Felis
Tür: *Felis catus*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Hayvanlar âlemi üyesidir.

*Kürkü kısa veya uzun kıllarla kaplı olup desen ve renk çeşitliliği oldukça fazladır.

*Bıyıkları dokunma ve dengede rol oynar.

*Kulak kepçesi ile sesleri toplar.

*Gece görüşü oldukça gelişmiştir. Alacakaranlıkta avlanabilir.

*Heterotrof olup fare, kuş gibi canlıları avlayarak beslenen etçil canlılardır.

*Koku alma duyusu kuvvetlidir.

*Miyavlama, tıslama, mırlama gibi seslerle ve beden diliyle iletişim kuran sosyal hayvanlardır.

*Eşeyli üreme davranışı gösterip dişiler yeni doğanları sütle beslerler.

*Kuyrukları ile dengeyi sağlar.

Bilimsel Tür Adı: *Rosa damascena*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Bitkiler âlemi üyesidir.

*Çalı formunda, çok yıllık, dikenli bir bitkidir.

*Dikenler, bitkiyi otçul hayvanlardan korumaya yardımcı olur, bu durum adaptasyona örnektir.

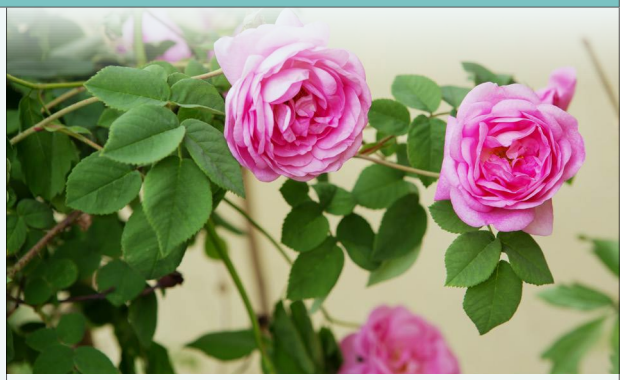
*Bileşik yapraklı, yaprakların kenarları dişlidir.

*Park ve bahçelerde yaygın bulunan bu bitkinin çiçek taç yapraklarından gül yağı, gül suyu, aromasından lokum gibi gıdalar üretilir.

*Ototrof olup fotosentezle organik besin sentezleyen canlılardır.

*Su ve mineral ihtiyacını topraktan karşılar.

*Üreme organları ilkbahar ve yazda açan çiçekler olup renkli ve güzel kokuludur, böceklerle tozlaşır.



Gül

Âlem: Plantae (Bitkiler)
Şube: Tracheophyta (İletim Demetli Bitkiler / Damarlı Bitkiler)
Sınıf: Magnoliopsida (İki Çenekliler)
Takım: Rosales
Aile: Rosaceae (Gülgiller)
Cins : *Rosa*
Tür: *Rosa × damascena* (Melez tür olduğu için × işareti kullanılır.)

Bilimsel Tür Adı: *Fritillaria imperialis*



Lale (Ters Lale)

Âlem: Plantae (Bitkiler)
Şube: Tracheophyta (İletim Demetli Bitkiler / Damarlı Bitkiler)
Sınıf: Liliopsida (Bir Çenekliler)
Takım: Liliales
Aile: Liliaceae (Zambakgiller)
Cins: Fritillaria
Tür: *Fritillaria imperialis*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Bitkiler âlemi üyesidir.

*Otsu formda bitkilerdir.

*Soğanlı bitki olup soğanı toprağın altında bulunur ve çiçeklenme dönemi dışında uyku halindedir.

*Ters lale genellikle dağlık bölgelerde, açık alanlarda ve kurak yerlerde yetişir.

*Ototrof olup fotosentezle organik besin sentezleyen canlıdır.

*Su ve mineral ihtiyacını topraktan karşılar.

*Üreme organları ilkbaharda açan renkli çiçekler olup böceklerle tozlaşır.

*Nesli tehlike altında olan bir türdür. Bu türün nesli, özellikle yabancı toplayıcılar tarafından soğanlarının aşırı şekilde toplanması, habitat kaybı, toprak erozyonu ve iklim değişikliği gibi faktörlerle tehdit altındadır.

*Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından "tehdit altında" kategorisinde değerlendirilmiştir.

*Ayrıca bu türün korunması için bazı botanik bahçelerinde ve koruma alanlarında yetiştiricilik çabaları yapılmaktadır.

Bilimsel Tür Adı: *Pleurotus ostreatus*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Mantarlar âlemi üyesidir.

*Şapkalı mantarların vücut yapısı, bir şapka ve ona bağlı bir saptan oluşur.

*Ilık ve nemli ortamlarda sporlanarak nesillerini devam ettirirler.

*Bulunduğu yere bağlı olduğundan yer değiştirme hareketi yapamaz.

*Heterotrof organizmalardır.

*Ayrıştıcı olup doğada ölü ve organik atıkları ayrıştırarak madde döngülerinde önemli rol oynar.

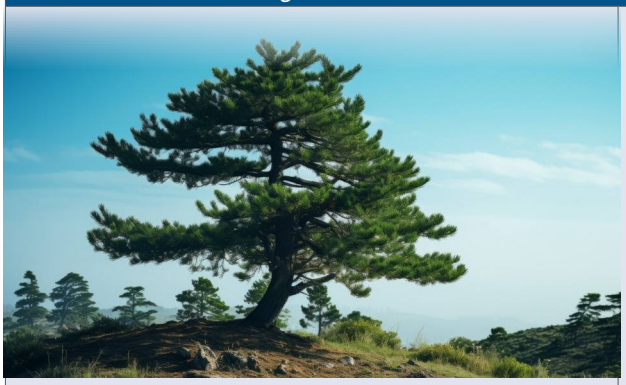
*İnsan ve hayvanlar tarafından besin olarak tüketilir.



Şapkalı Mantar

Âlem: Fungi (Mantarlar)
Şube: Basidiomycota (Bazitli Mantarlar)
Sınıf: Agaricomycetes
Takım: Agaricales
Aile: Pleurotaceae
Cins: *Pleurotus*
Tür: *Pleurotus ostreatus*

Bilimsel Tür Adı: *Pinus nigra*



Çam Ağacı (Karaçam)
Âlem: Plantae (Bitkiler)
Şube: Pinophyta (İğne Yapraklılar / Kozalaklılar)
Sınıf: Pinopsida
Takım: Pinales
Aile: Pinaceae (Çamgiller)
Cins: *Pinus*
Tür: *Pinus nigra*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Bitkiler âlemi üyesidir.

*Odunsu formda, çok yıllık bitkidir.

*Derin ve geniş bir kök sistemine sahip olup kuraklığa dayanıklıdır.

* Bu bitkiler her daim yeşil olup iğne yaprakları ve dirençli fizyolojik yapıları sayesinde soğuk iklim koşullarına yüksek adaptasyon (uyum) yeteneği gösterir.

*Ototrof olup fotosentezle organik besin sentezleyen canlıdır.

*Su ve mineral ihtiyacını topraktan karşılar.

*Üreme organları kozalaklar olup ayrı eşeylidir, rüzgârla tozlaşır.

Bilimsel Tür Adı: *Paramecium caudatum*

Genel Özellikleri

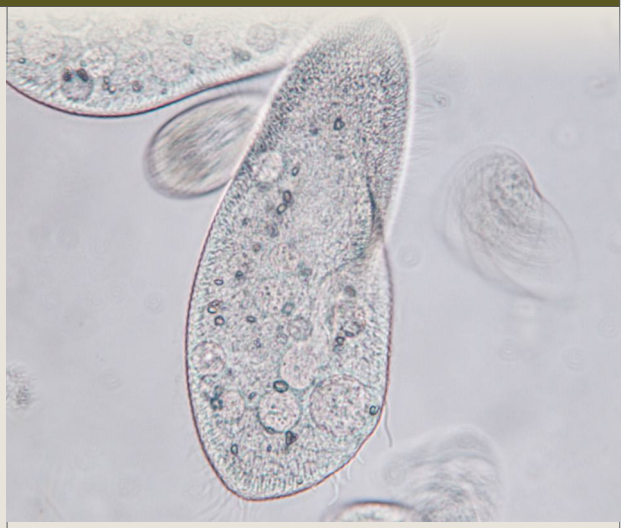
*Tek hücreli organizmadır.

*Protista âlemi üyesidir.

*Paramesyum, heterotroftur, organik maddelerle beslenir. Su içinde bulunan küçük organizmalar, paramesyumun besin kaynağını oluşturur.

*Bölünerek çoğalır.

*Sillerle yer değiştirme hareketi yapar.



Paramesyum
Âlem: Protista (Protistler)
Şube: Ciliophora (Silliler)
Sınıf: Oligohymenophorea
Takım: Peniculida
Aile: Parameciidae
Cins: *Paramecium*
Tür: *Paramecium caudatum*

Bilimsel Tür Adı: *Gallus gallus*



Tavuk
Âlem: Animalia (Hayvanlar)
Şube: Chordata (Kordalılar)
Sınıf: Aves (Kuşlar)
Takım: Galliformes (Tavuksular)
Aile: Phasianidae (Sülüngiller)
Cins: *Gallus*
Tür: *Gallus gallus*

Genel Özellikleri

*Çok hücreli organizmadır.

*Hayvanlar âlemi üyesidir.

*Erkeklerin (horozlar) tüyleri dişilerden daha canlı ve parlak, dişiler (tavuklar) daha sade tüylere sahiptir.

*Heterotrof olup hem otlarla hem de solucanlarla beslenen hepçil bir türdür.

*Eşeyli ürerler, yumurtlayarak çoğalırlar.

*Ön üyeleri gelişmemiş kanat şeklinde olduğundan uçamazlar, iki bacaklıdırlar.

*Birlikte yaşayan sosyal hayvanlardır.

*Eti ve yumurtası insanlar tarafından besin olarak tüketilir.

GERİ BİLDİRİM 6

Etkinlik tablosu-3	Günlük Yaşamdaki Adı	Bilimsel Cins veya Tür Adı
1. Canlı	Kedi	*Felis catus*
2. Canlı	Gül	*Rosa damascena*
3. Canlı	Lale (Ters lale)	*Fritillaria imperialis*
4. Canlı	Şapkalı mantar	*Pleurotus ostreatus*
5. Canlı	Çam ağacı	*Pinus nigra*
6. Canlı	Paramesyum (Tek hücreli)	*Paramecium caudatum*
7. Canlı	Tavuk	*Gallus gallus*

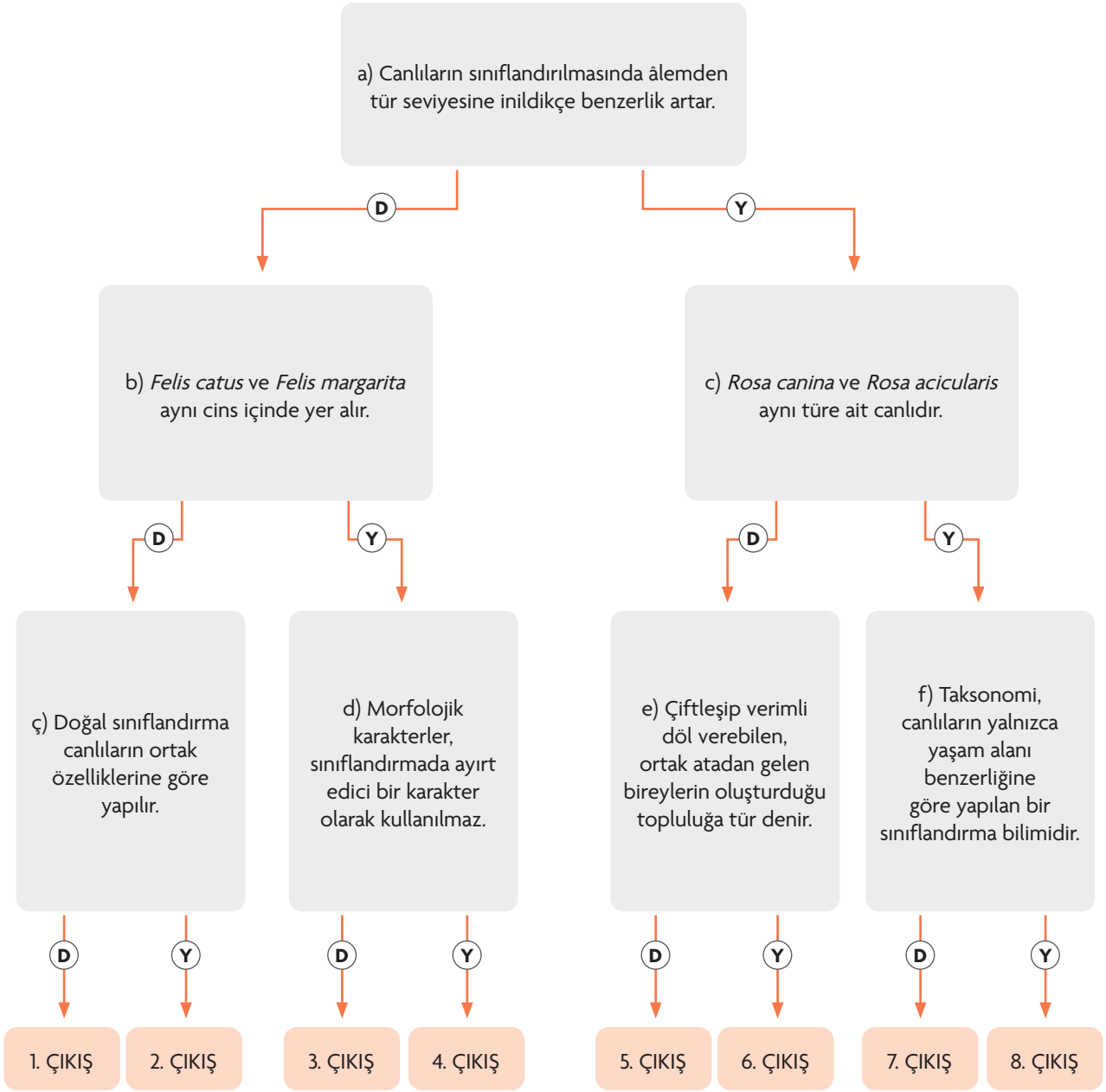
DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmenizi, kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmenizi ve eksiklerinizi fark etmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.



1. Aşağıda, canlıların sınıflandırılması ile ilgili verilen ifadelerden en üstten başlayarak doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek yönlendirmeleri takip ediniz. Ulaştığınız çıkış numarasını işaretleyiniz.



2. Ankara ili Kızılcahamam ilçesinin yemyeşil ormanlarında bir doğa yürüyüşüne çıktığınızı hayal edin. Etrafınızda birbirinden farklı canlılar dikkatinizi çekecektir.

Yürüyüşünüz sırasında aşağıdaki canlıları listelediğinizi listelediğinizi varsayınız ve bu canlıları belirli özelliklerine göre gruplandırmanız gerekmektedir.



a) İlk olarak bu dört canlıyı (kelebek, tırtıl, şahin, karınca) sınıflandırmak için hangi özellikleri dikkate alırsınız? Bu özelliklere göre kendi gruplandırma sisteminizi nasıl oluşturursunuz? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

b) Oluşturduğunuz gruplandırma sistemine göre bu dört canlıyı nasıl yerleştirirsiniz? Neden bu şekilde gruplandırdığınızı açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

c) Bu canlıların bilimsel olarak nasıl sınıflandırıldığını araştırınız. Kendi oluşturduğunuz gruplandırma ile bilimsel sınıflandırma arasında ne gibi benzerlikler ve farklılıklar gözlemlediniz? Yazınız.

.....
.....
.....
.....

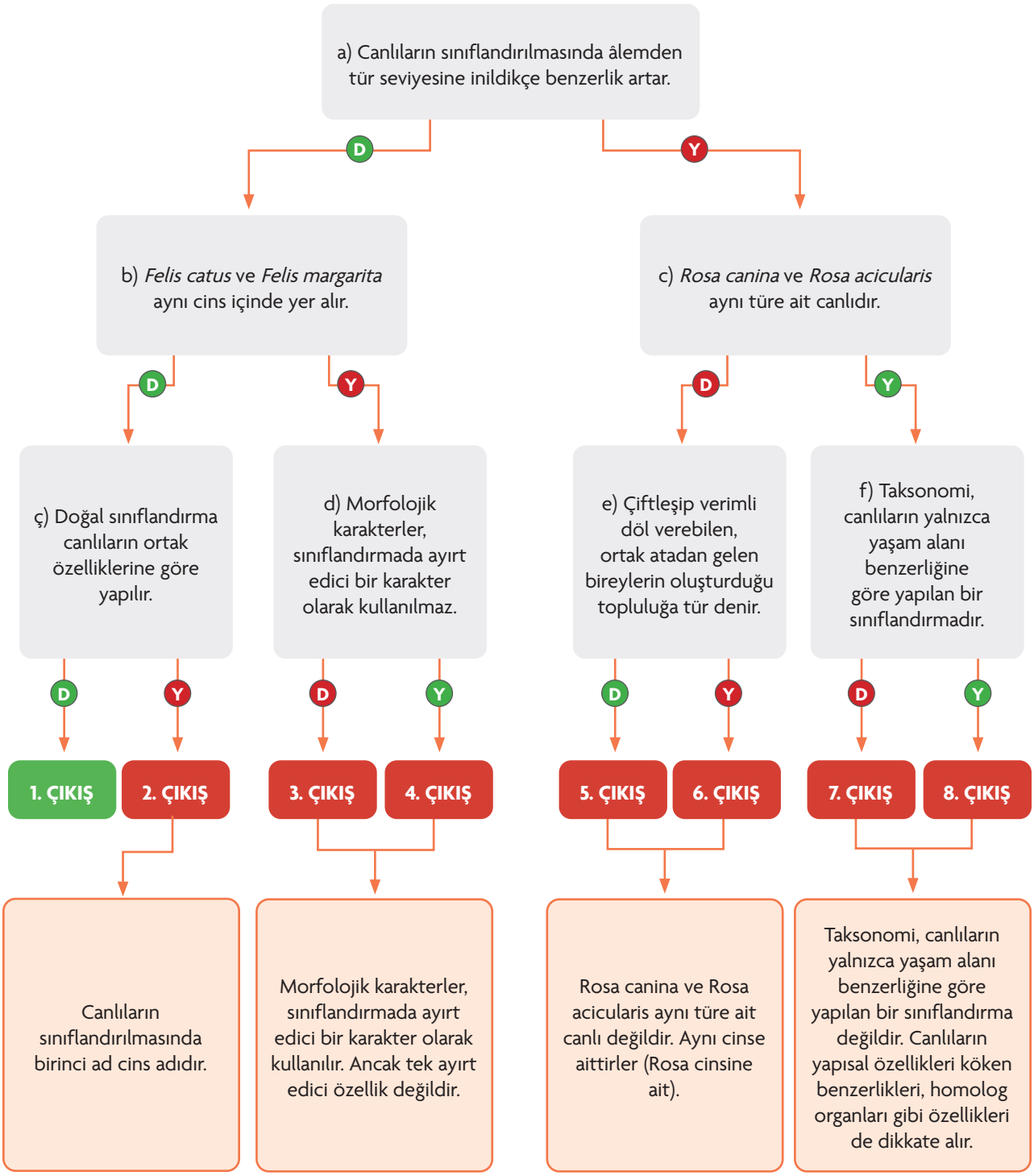
d) Özellikle bu canlıların günlük hayattaki isimleri ile bilimsel isimleri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Bu durum "canlıların sınıflandırmanın neden önemli olduğunu" size düşündürüyor mu?

.....
.....
.....
.....

GERİ BİLDİRİM 1

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Doğru Çıkış : 1. Çıkış

Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.



GERİ BİLDİRİM 2

Beklenen olası cevaplar:

a) İlk olarak dikkate alabileceğim özellikler şunlar olabilir:

- **Hareket Şekilleri:** Uçanlar, yürüyenler vb.
- **Yaşam Alanları:** Çiçeklerin üzerinde yaşayanlar, ağaçların üzerinde yaşayanlar, yerde yaşayanlar, havada yaşayanlar vb.
- **Beslenme Şekilleri:** Bitki yiyenler, et yiyenler, hem et hem bitki yiyenler vb.
- **Vücut Yapıları:** Kanatlılar, tüylü olanlar vb.

Bu özelliklere göre basit bir gruplandırma sistemi oluşturabilirim.
Örneğin:

- **Grup 1: Uçanlar:** Kelebek, şahin
- **Grup 2: Yürüyen:** Tırtıl, karınca
- **Grup 3: Kanatlılar:** Kelebek, şahin
- **Grup 4: Bölmeli ya da çok bacağa sahip olanlar:** Karınca, tırtıl

b) Oluşturduğum gruplandırma sistemine göre canlıların yerleştirilmesi:

- **Kelebek:** Uçanlar grubuna ve kanatlılar grubuna yerleşir. Çünkü uçabilir ve kanatları vardır.
- **Tırtıl:** Yürüyen/Sürünenler grubuna ve altı bacaklılar grubuna yerleşir. Çünkü yürüyerek veya sürünerek hareket eder ve altı tane bacağı vardır (larva döneminde).
- **Şahin:** Uçanlar grubuna ve kanatlılar grubuna yerleşir. Çünkü uçabilir ve kanatları vardır.
- **Karınca:** Yürüyen grubuna ve altı bacaklılar grubuna yerleşir. Çünkü yürüyerek hareket eder ve altı tane bacağı vardır.

Bu gruplandırmayı hareket şekilleri ve temel vücut yapılarına göre yaptım.

c) Bilimsel sınıflandırma araştırması sonucunda gözlemlediğim benzerlikler ve farklılıklar:

Kendi oluşturduğum gruplandırmada bazı benzerlikler olsa da (örneğin uçan canlıları bir araya getirmem) bilimsel sınıflandırmanın çok daha detaylı ve farklı özelliklere dayandığını gördüm. Bilimsel sınıflandırmada canlılar; âlem, şube, sınıf, takım, familya, cins ve tür gibi hiyerarşik kategorilere ayrılır. Bu ayrımda sadece dış görünüş değil; iç yapıları, genetik benzerlikleri, protein yapıları gibi birçok faktör dikkate alınmaktadır.

Benzerlik: Uçabilen canlıları bir araya getirme fikrim, kuşlar ve böcekler gibi farklı grupları içerse de hareket şekli üzerinden yapılan basit bir ortaklık kurar.

Farklılık: Bilimsel sınıflandırmada kelebek bir böcek, şahin ise bir kuş olarak tamamen farklı gruplarda yer alır. Benim sınıflandırmam sadece uçma yeteneğine odaklandığı için bu önemli farklılığı göz ardı ediyor. Aynı şekilde tırtıl bir böceğin larvası iken karınca da bir böcek türüdür ve bilimsel olarak birbirlerine daha yakındırlar.

d) Canlıların günlük yaşamdaki isimleri genellikle yüzeysel özelliklerine veya bulundukları yere göre verilirken (örneğin "uğur böceği" aslında bir böcek türüdür) bilimsel isimleri (örneğin *Vanessa cardui* - bir kelebek türü) Latince'dir ve o türe özgüdür. Dünya çapında kabul gören bir adlandırmadır. Farklı bölgelerde aynı canlının farklı isimlerle adlandırılması durumunu önler ve bilimsel iletişimi kolaylaştırır. Böylece, canlıları doğru sınıflandırmanın neden evrensel bir dil ve ortak bir referans noktası sunduğunu gösterir.

ÖĞRENDİKLERİM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi özetlemenizi, günlük hayatta ve farklı derslerde kullanabileceğiniz bilgileri belirlemenizi amaçlıyoruz.
Yönerge: Verilen bilgileri dikkatle okuyunuz. Konunun temel kavramlarını, önemli noktalarını ve bağlantılarını gözden geçirerek öğrenmenizi pekiştiriniz.



Milyonlarca canlı türü... Peki bu devasa kalabalık nasıl düzenleniyor? Gel, "Biyoloji Dedektifi" haydi bu hiyerarşik düzenin sırrını çözelim!

Biyolojik Sınıflandırma Sistemi:

Sınıflandırma (Taksonomi), canlı organizmaları ortak özelliklerine göre gruplandırma ve bu gruplar arasında hiyerarşik ilişkiler kurma bilimidir. Tıpkı süpermarketlerdeki ürünlerin türlerine göre düzenlenmesi gibi canlıları sınıflandırmak da doğanın karmaşıklığını anlamamıza, aralarındaki bağları keşfetmemize ve biyolojik bilgiyi daha sistemli bir şekilde öğrenmemize yardımcı olur.

Canlıları sınıflandırmanın birçok önemli amacı vardır.

Düzen ve Anlaşılırlığı Sağlamak:
Milyonlarca farklı canlı türünü tek tek incelemek yerine, onları ortak özelliklerine göre gruplar hâlinde incelemek bilgiyi daha anlaşılabilir hâle getirir.

İletişimi Kolaylaştırmak:
Bilim insanlarının farklı yerlerde aynı canlı türünden bahsederken karışıklık yaşamasını önlemek için evrensel olan ikili (binominal) adlandırma kullanılır. Sınıflandırma, bu sistemin temelini oluşturur.

Tahminlerde Bulunmak:
Bir gruba ait canlı hakkında edindiğimiz bilgiler, aynı gruptaki diğer canlılar hakkında da ipuçları sunabilir. Örneğin, belirli bir kuş türünün beslenme alışkanlıkları biliniyorsa benzer özelliklere sahip diğer kuş türlerinin beslenmesi hakkında da tahminler yapılabilir.

Biyoçeşitliliği Korumak:
Canlı türlerini tanımak ve sınıflandırmak, nesli tehlike altında olan türleri belirlememize ve koruma çabalarına odaklanmamıza olanak tanır.

Doğal Sınıflandırma

Doğal sınıflandırma, canlıları sınıflandırırken modern ve bilimsel bir yaklaşımdır. Bu yöntemde, canlıların sadece dış görünüşleri değil; aynı zamanda anatomik yapıları, fizyolojik özellikleri, genetik benzerlikleri, protein benzerliği ve biyokimyasal özellikleri gibi birçok unsur dikkate alınır.

Sistematik Taksonlar (Sistematik Birimler)

Doğal sınıflandırma, canlıları hiyerarşik bir sistem içinde belirli kurallara göre gruplandırır. Bu gruplandırmanın her bir basamağına takson adı verilir. Taksonlar, belirli ortak özelliklere sahip canlı gruplarını ifade eder. Sistematikte kullanılan temel taksonlar (en kapsamlıdan en dar kapsamlıya doğru) şunlardır:

Âlem: En geniş ve temel sınıflandırma birimidir. Canlılar, temel yapısal ve beslenme özelliklerine göre âlemlere ayrılır (örneğin Bakteriler Âlemi, Hayvanlar Âlemi).

Şube: Aynı âlem içindeki birbirine benzer temel özelliklere sahip canlı gruplarını içerir (örneğin, Kordalılar Şubesi).

Sınıf: Aynı şube içindeki daha özel ortak özelliklere sahip canlı gruplarını içerir (örneğin Memeliler Sınıfı, Kuşlar Sınıfı).

Takım: Aynı sınıf içindeki birbirine daha çok benzeyen canlı gruplarını içerir (örneğin, Etçiller Takımı)

Aile: Aynı takım içindeki yapı ve özellik bakımından birbirine çok benzeyen canlı gruplarını içerir (örneğin Kedigiller Ailesi, Köpekgiller Ailesi).

Cins: Aynı aile içindeki birbirine en çok benzeyen ve ortak bir atadan geldiği düşünülen tür gruplarını içerir [örneğin *Felis* (kedi cinsi), *Canis* (köpek cinsi)].Cins adı bilimsel adlandırmanın ilk kısmını oluşturur ve ilk harfi büyük yazılır.

Tür: Yapı ve fizyolojik özellikleri bakımından birbirine benzeyen, doğal koşullarda çiftleşerek verimli döller oluşturabilen bireyler topluluğudur ([örneğin *Felis* catus (ev kedisi), *Canis* lupus (kurt)].



Felis catus (Ev kedisi)

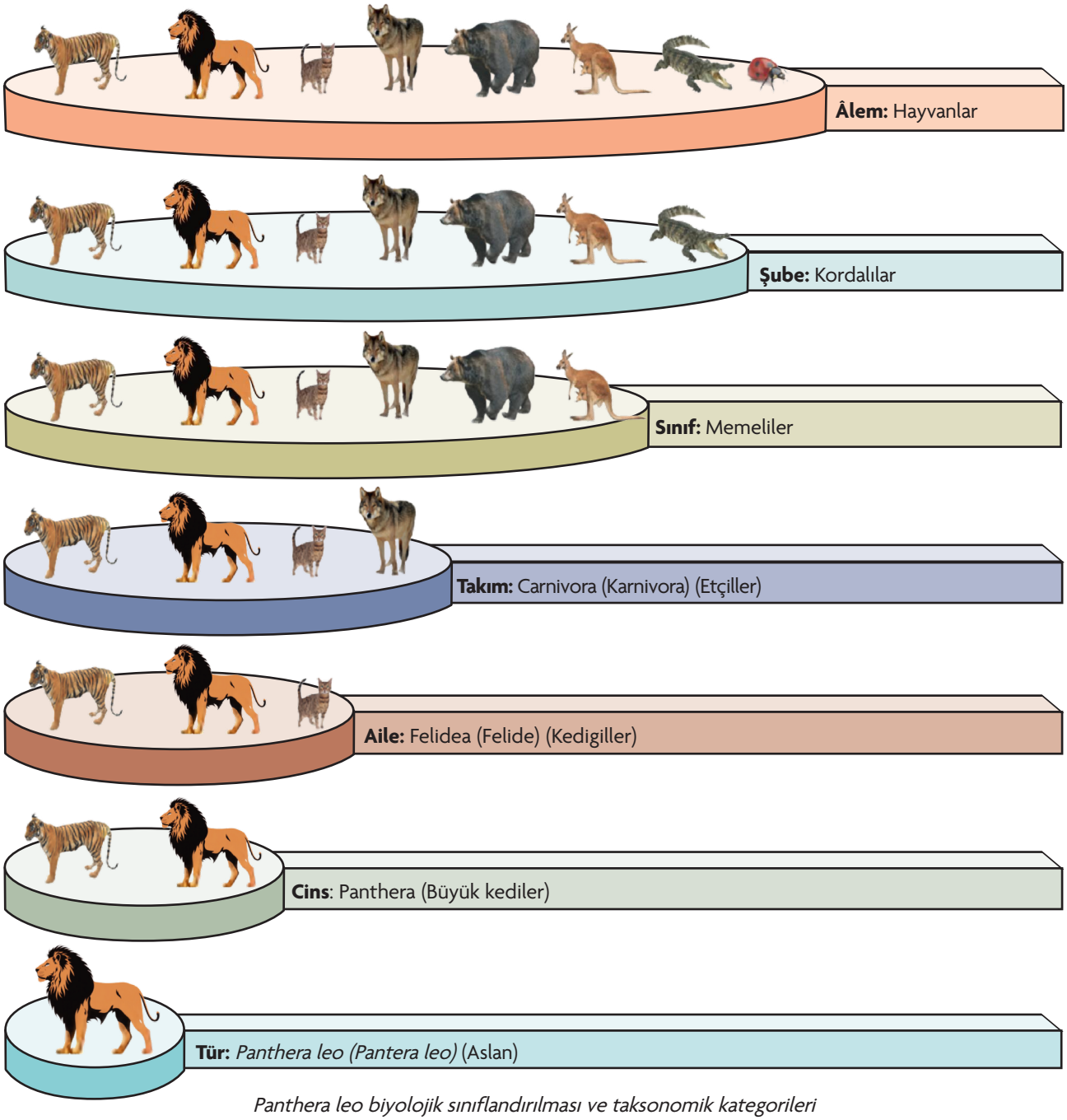
Örnek

Cins adı	*Felis*
+	+
Tamamlayıcı ad	*catus*
↓	↓
Tür adı	*Felis catus*

Âlemden türe doğru

Birey sayısı azalır. → Çeşitlilik azalır. → Farklı gen sayısı azalır.

→ Protein benzerliği artar. → Gen benzerliği artar. → Akrabalık artar.



Panthera leo biyolojik sınıflandırılması ve taksonomik kategorileri

Bu taksonlar, canlıların ortak özelliklerinin artacak şekilde hiyerarşik olarak düzenlenmesini sağlar. Yeni araştırmalarla birlikte bu sınıflandırma sisteminde zaman zaman değişiklikler ve güncellemeler yapılabilmektedir.

Canlıları sınıflandırırken onları belirli gruplara ayırmamızı sağlayan çeşitli özellikler dikkate alınır. Bu özellikler, canlıların yapısal özelliklerinden genetik yapısına, davranışlarından fizyolojik süreçlerine kadar geniş bir yelpazeyi kapsayabilir.

Başlıca sınıflandırma niteliklerinden bazıları şunlardır:

Morfolojik Özellikler (Canlının Dış ve İç Yapısı):
Canlıların gözle görülebilir veya mikroskop altında incelenebilir yapısal özellikleridir.

Hücre Yapısı: Prokaryot mu yoksa ökaryot mu olduğu, tek hücreli mi yoksa çok hücreli mi olduğu gibi temel farklılıklardır.

Organ ve Sistemler: Çok hücreli canlılarda bulunan özelleşmiş yapılar (örneğin kalp, akciğer; kök, yaprak) ve bu yapıların oluşturduğu sistemler (örneğin dolaşım sistemi, sindirim sistemi).

Bitkilerde Yaprak Şekli ve Damarlanma: Yaprak biçimi, kenarları ve damarlarının düzenlenişi.

Fizyolojik Özellikler:
Canlıların gerçekleştirdiği yaşamsal faaliyetlerle ilgili özellikleri kapsar.

Beslenme Şekli: Ototrof mu heterotrof mu olduğu.

Üreme Şekli: Eşeysiz mi yoksa eşeyli mi ürediği, döllenmenin iç mi yoksa dış mı olduğu.

Genetik Özellikler (DNA Yapısı):
Canlıların genetik materyallerindeki benzerlik ve farklılıklar.

DNA Dizilimi: Farklı canlıların DNA baz dizilimlerinin karşılaştırılması, sınıflandırmada önemlidir.

Kromozom Sayısı ve Yapısı: Türlere özgü kromozom sayıları ve kromozomların şekli.

Biyokimyasal Özellikler (Moleküler Yapı):
Canlıların yapısında bulunan moleküllerin benzerlik ve farklılıkları.

Protein Yapısı: Farklı canlılardaki proteinlerin amino asit dizilimlerinin karşılaştırılması.

Enzimler ve Hormonlar: Belirli enzimlerin veya hormonların varlığı veya yokluğu.

Metabolik Yollar: Canlılardaki kimyasal reaksiyonların benzerlikleri.

Ekolojik Özellikler:
Canlıların yaşadığı çevre ve diğer canlılarla olan etkileşimleri.

Habitat: Canlının doğal olarak yaşadığı yer (örneğin orman, deniz, çöl gibi).

Besin Zincirindeki Konumu: Üretici mi, tüketici mi yoksa ayrıştırıcı mı olduğu.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



SINIFLANDIRMADA ÜÇ ÜST ÂLEM (DOMAİN) SİSTEMİ

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

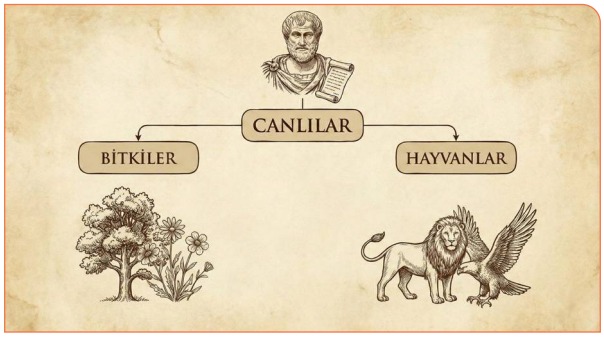
Canlılar dünyası boyutları mikroskobik düzeyde olan canlılardan devasa balinalara kadar inanılmaz bir çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitliliği anlamak ve karmaşayı önlemek için bilim insanları canlıları benzerliklerine göre gruplandırmaktadır. Bu çalışma kartında, canlıların sınıflandırılmasındaki en güncel yaklaşım olan "Üç Üst Âlem (Domain)" sistemini keşfedecek ve canlıların özellikleri üzerinden bilimsel çıkarımlar yapabileceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki metni okuyunuz ve önermeleri dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.

Tarih boyunca bilim insanları, canlıları sınıflandırmak için çeşitli yöntemler geliştirmiştir. Canlıların dış yapıları, iç yapıları, davranışları ve yaşadıkları ortamlar gibi kriterler göz önünde bulundurularak gruplandırmalar yapılmıştır. İlk aşamalarda, canlılar genel olarak bitkiler ve hayvanlar olarak gruplandırılmıştır. Ancak bilimsel ilerlemeler ve mikroskobun keşfi, bu sınıflandırma sistemlerinin geliştirilmesini ve yeni yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Böylece canlıların çeşitliliğini daha doğru ve ayrıntılı şekilde anlamak mümkün olmuştur.



Yönerge: Aşağıdaki önermelerin her birini doğru (✕) ya da yanlış (✓) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Doğada yaşayan canlılar sadece bitkiler ve hayvanlardan oluşur, bu iki grup dışında başka bir canlı grubu yoktur.		
2	Yeryüzündeki bütün canlılar hücre veya hücrelerden oluşur.		
3	Mikroskobik canlılar, gözle görülemeyecek kadar küçük olsalar da beslenme, enerji üretimi ve üreme gibi canlılık özellikleri gösterirler.		
4	Canlıları sınıflandırırken sadece dış görünüşlerine bakmak, onları doğru gruplandırmak için yeterlidir.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. **Doğada yaşayan canlılar sadece bitkiler ve hayvanlardan oluşur, bu iki grup dışında başka bir canlı grubu yoktur. (Yanlış)** Doğadaki canlı çeşitliliği yalnızca bitkiler ve hayvanlarla sınırlı değildir. Mantarlar, bakteriler ve arkeler gibi gruplar da vardır.

2. **Yeryüzündeki bütün canlılar hücre veya hücrelerden oluşur. (Doğru)** Yeryüzünde bilinen tüm canlıların ortak özelliği, bir veya daha fazla hücreden oluşan hücresel bir yapıya sahip olmalarıdır.

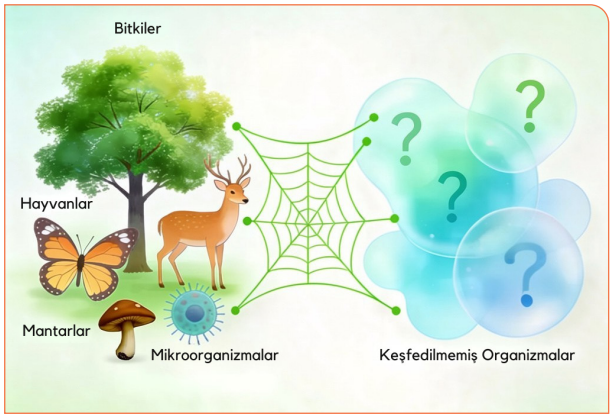
3. **Mikroskobik canlılar, gözle görülemeyecek kadar küçük olsalar da beslenme, enerji üretimi ve üreme gibi canlılık özellikleri gösterirler. (Doğru)** Bütün canlılarda ortak olan özellikler arasında beslenme, enerji üretimi ve tüketimi, metabolizma, boşaltım, büyüme ve gelişme, üreme gibi temel yaşamsal faaliyetler bulunur. Mikroskobik boyuttaki organizmalar da bu ortak özellikleri gösterir.

4. **Canlıları sınıflandırırken sadece dış görünüşlerine bakmak, onları doğru gruplandırmak için yeterlidir. (Yanlış)** Tarihsel süreçte canlıları sınıflandırmak için dış görünüş özellikleri kullanılmış olsa da günümüzde sınıflandırma daha çok akrabalık derecelerine göre yapılmaktadır. Canlıların doğru gruplandırılması için dış görünüş özelliklerinin yanı sıra anatomik, fizyolojik ve özellikle genetik yapı gibi birçok özellikten yararlanılır. Sadece dış görünüşe bakmak doğru bir sınıflandırma için yeterli değildir.

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; bildiğiniz canlı gruplarının ötesine geçerek henüz keşfedilmemiş canlıların ekosistemin devamlılığı (sürdürülebilirliği) için ne kadar önemli olduğunu fark etmeniz ve bu canlıları tanımlamak için neden daha kapsamlı bir sınıflandırma sistemine (domain) ihtiyaç duyulduğunu ilişkilendirmeniz beklenmektedir.

Yönerge: Aşağıdaki metni inceleyiniz. Ardından verilen önermeleri, ekosistemin devamlılığını düşünerek yanıtlayınız.



Biyoçeşitliliğin korunması ve ekosistemlerin sağlıklı işleyişinin sürmesi, canlı türlerinin varlığını devam ettirmesine bağlıdır. Bir türün azalması ya da tamamen ortadan kalkması, doğal dengenin bozulmasına yol açabilir. Bu nedenle canlıların temel hücresel ve genetik özelliklerine göre tanımlanması ve sınıflandırılması çevre koruma çalışmalarında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, henüz keşfedilmemiş ya da yeterince tanımlanmamış canlıların da ekosistemlerde kritik roller üstlenebileceği unutulmamalıdır. Bu durum, canlıların daha kapsamlı ölçütlere dayalı olarak incelenmesini sağlayan sınıflandırma çalışmalarının hem bilinen hem de yeni keşfedilecek türlerin anlaşılmasında neden gerekli olduğunu göstermektedir.

Aşağıdaki önermelerin her birini doğru (✓) ya da yanlış (✗) olacak şekilde işaretleyerek değerlendiriniz.

	ÖNERMELER	DOĞRU	YANLIŞ
1	Ekosistemlerin sürdürülebilirliği yalnızca gözle görülebilen ve sınıflandırılmış canlılara bağlıdır.		
2	Yeni keşfedilecek canlıların ekosistem üzerinde önemli etkileri olabilir.		
3	Bir türün yok olması ekosistemin dengesini etkilemez.		
4	Henüz keşfedilmemiş canlıların varlığı, sınıflandırma sistemlerinin daha kapsamlı olmasını gerektirir.		
5	Biyoçeşitlilik çalışmaları yalnızca bilinen canlıların korunmasını hedefler.		

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1. **Ekosistemlerin sürdürülebilirliği yalnızca gözle görülebilen ve sınıflandırılmış canlılara bağlıdır. (YANLIŞ)** Ekosistemlerin sürdürülebilirliği sadece gözle görülen canlılara değil, mikroskobik canlılara da bağlıdır. Ayrıştırıcılar, organik atıkları inorganik maddelere dönüştürerek madde döngülerinin (karbon, azot vb.) devamlılığını sağlar ve üreticiler için hammadde oluşturur. Bir bileşenin eksikliği tüm sistemi etkiler.
2. **Yeni keşfedilecek canlıların ekosistem üzerinde önemli etkileri olabilir. (DOĞRU)** Ekosistemde her canlı türünün bir ekolojik nişi (işlevi) vardır. Yeni keşfedilecek bir canlı, besin ağlarında kritik bir role sahip olabilir veya madde döngülerinde henüz bilmediğimiz bir süreci yönetiyor olabilir.
3. **Bir türün yok olması ekosistemin dengesini etkilemez. (YANLIŞ)** Ekosistemdeki canlılar besin zincirleri ve simbiyotik ilişkilerle birbirine sıkı sıkıya bağlıdır. Bir türün yok olması, o türle beslenenleri veya o türün beslendiği canlıları doğrudan etkiler.
4. **Henüz keşfedilmemiş canlıların varlığı, sınıflandırma sistemlerinin daha kapsamlı olmasını gerektirir. (DOĞRU)** Keşfedilen her yeni canlı, sahip olduğu farklı genetik ve yapısal özelliklerle mevcut sınıflandırma basamaklarının yeniden gözden geçirilmesini, genişletilmesini veya yeni kategorilerin açılmasını zorunlu kılabilir.
5. **Biyoçeşitlilik çalışmaları yalnızca bilinen canlıların korunmasını hedefler. (YANLIŞ)** Biyoçeşitlilik çalışmaları sadece bilinen türleri değil, ekosistemleri ve habitatları bir bütün olarak korumayı hedefler.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki kısa bilgi notlarını ve görselleri inceleyiniz. Ardından etkinliklerde verilen adımları dikkatle uygulayınız.

Biyolojik Sınıflandırma Sistemi

Üçlü domain sistemi günümüzde canlıları sınıflandırmak için kullanılan en kapsamlı sistemdir. Canlılar bakteriler, arkeler ve ökaryotlar olmak üzere üç üst âleme (domain) ayrılır.

Bu sistem; canlılar arasındaki genetik, yapısal ve metabolik farklılıkları daha doğru şekilde yansıtmak amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle daha önce bakterilerle birlikte düşünülen arkelerin ayrı bir grup olarak tanınması, mikroorganizmaların çeşitliliğini ve ekolojik önemini anlamada büyük rol oynamıştır.

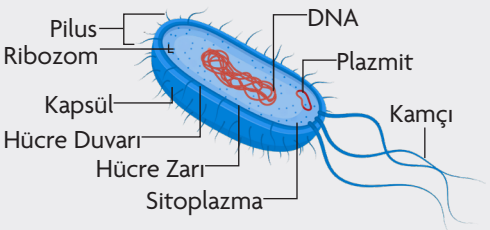
Her domain; hücre tipi, hücre duvarının ve zarının yapısı, kromozom özellikleri, gen dizileri ve ekolojik roller açısından kendine özgü özellikler taşır.

Üç Üst Alem (Domain)

Bakteriler | **Arkeler** | **Ökaryotlar**

A. BAKTERİLER

Prokaryot hücre yapısına sahip tek hücreli canlılardır. Belirgin bir çekirdekleri ve zarla çevrili organelleri bulunmaz. Beslenme bakımından ototrof veya heterotrof olabilir. Genetik materyalleri (DNA) halkasaldır. Hücre zarının dışında hücreyi dış etkilere karşı koruyan hücre duvarı bulunur.



Bakteri hücresinin genel yapısı

B. ARKELER

Arkeler, prokaryot özellikler gösteren tek hücreli canlılardır. Yapısal ve biyokimyasal özellikleri bakımından bakterilerden farklılık gösterir. Hücrelerinde belirgin bir çekirdek ve zarla çevrili organeller bulunmaz. Genetik materyalleri halkasal DNA şeklindedir ve sitoplazma içinde serbest hâlde yer alır. Bazı arke türlerinde DNA, histon proteinlerine sarılıdır. Arkelerin hücre zarları, bakterilerden farklı kimyasal yapıya sahiptir. Hücre zarının dışında koruyucu bir hücre duvarı bulunurken bu yapıda bakterilerde görülen peptidoglikan tabakası yer almaz. Arkeler, ototrof veya heterotrof olarak beslenebilir ve çoğu türü aşırı sıcak, çok tuzlu ya da asidik gibi canlılar için elverişsiz ortamlarda yaşayabilir.



Arkeler sıcak su kaynakları gibi ekstrem koşullarda yaşayabilir

C. ÖKARYOTLAR

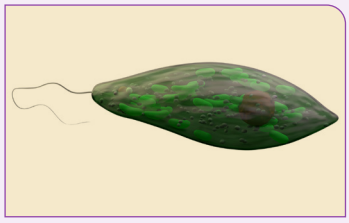
Ökaryotlar, tek hücreli ya da çok hücreli yapıda olabilen canlılardır. Genetik materyalin bulunduğu belirgin bir çekirdek ve hücresel faaliyetlerin özelleştiği zarla çevrili organeller bulunur. Ökaryot hücrelerde DNA doğrusal yapıdadır ve histon proteinlerine sarılı hâlde çekirdek içinde düzenli olarak paketlenmiştir. Ökaryot canlılar; Protista, Mantarlar, Bitkiler ve Hayvanlar olmak üzere dört âlemde sınıflandırılır ve bu gruplar, hücre yapıları, beslenme şekilleri ve yaşam biçimleri bakımından çeşitlilik gösterir.



Protistalar

Protista âlemi, biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengin bir canlı grubudur. Bu âleme ait canlılar ökaryotik hücre yapısına sahiptir. Protista alemindeki canlıların büyük bir bölümü tek hücrelidir. Amip, öglena ile paramesyum bu gruba örnek olarak verilebilir. Ayrıca bazı protista türleri koloni oluşturarak bir arada yaşar ve gözle görülebilecek büyüklüklere ulaşabilir. Yeşil, kırmızı ve esmer algler koloni oluşturan protistlere örnek olup, bu canlılar özellikle sucul ekosistemlerde önemli bir rol oynar.


Amip


Öglena

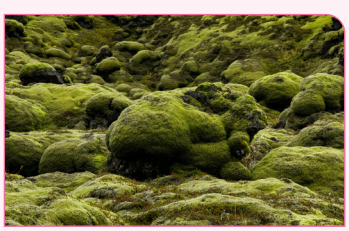

Paramesyum

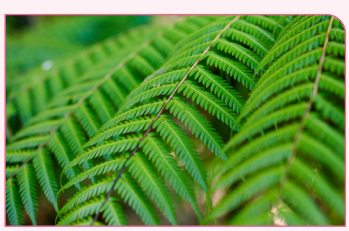

Yeşil alg


Kırmızı alg

Bitkiler

Bitkiler, ökaryot hücre yapısına sahip çok hücreli canlılardır. Fotosentez yaparak kendi besinlerini üretebildikleri için ototrof canlılar olarak sınıflandırılırlar. Üreme özelliklerine göre tohumlu ve tohumsuz bitkiler olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Tohumlu bitkiler, tohumun açıkta ya da kapalı olmasına bağlı olarak açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkiler şeklinde sınıflandırılır. Göknar açık tohumlu bitkilere, elma ve kuşburnu ise kapalı tohumlu bitkilere örnek olarak verilebilir. Tohumsuz bitkilerde ise tohum, çiçek, meyve veya kozalak gibi yapılar bulunmaz. Bu bitkiler genellikle sporla çoğalır. Kara yosunları, eğrelti otları, atkuyruğu ve kibrit otu tohumsuz bitkilere örnek olarak gösterilebilir.


Kara yosunu


Eğrelti otu


Elma

Mantarlar

Mantarlar, ökaryot hücre yapısına sahip tek hücreli ya da çok hücreli canlılardır. Fotosentez yapamadıkları için kendi besinlerini üretemezler ve heterotrof olarak beslenirler. Çoğu mantar, ölü ve atık organik maddeleri parçalayarak çürükçül (saprofit) beslenme yapar. Bu özellikleri sayesinde ekosistemlerde madde döngüsünün sağlanmasında önemli bir rol üstlenirler. Şapkalı mantarlar, küf mantarları ve maya mantarları mantar âlemine örnek verilebilir.


Şapkalı mantar


Küf mantarı


Maya mantarı

Hayvanlar

Hayvanlar, ökaryot hücre yapısına sahip çok hücreli canlılardır. Hücrelerinde hücre duvarı ve plastit bulunmaz. Tüm hayvanlar heterotrof olarak beslenir. Hayvanlar, vücut yapıları ve iskelet özelliklerine göre omurgasızlar ve omurgalılar olmak üzere iki ana gruba ayrılır.

Omurgasız Hayvanlar

Kıkırdak veya kemik yapılı bir iç iskelete sahip olmayan canlılardır. Bazı türlerinde vücudu desteklemek amacıyla kalker plaklardan oluşmuş yapılar bulunabilirken bazı gruplarda kitin yapılı dış iskelet görülür. Süngerler, sölenterler, solucanlar, yumuşakçalar, eklem bacaklılar ve derisi dikenliler omurgasız hayvanlar kategorisinin en önemli gruplarındandır.

Süngerler

Süngerler, hayvanlar âleminin yapısal açıdan en ilkel grubunu oluşturur. Vücut organizasyonlarında gerçek doku ve sistemler bulunmaz. Tatlı su ve deniz ortamlarında yaşayabilen süngerler, genellikle bir zemine tutunarak yaşamlarını sürdürürler. Besinlerini ve oksijeni, vücutlarındaki gözeneklerden geçen su yardımıyla alırlar.


Sünger

Sölenterler

Sölenterler, hayvanlar âleminde sinirsel iletimi sağlayan özelleşmiş hücrelerin (sinir ağı) ve ağız yapısının ilk kez görüldüğü canlı grubudur. Bu canlılarda gerçek doku düzeyinde organizasyon bulunurken, organ ve sistem düzeyinde gelişme görülmez. Sölenterlerin sindirimi tek açıklıklı bir sindirim boşluğunda gerçekleşir. Hidralar, denizanaları ve mercanlar bu gruba örnek canlılardır.


Hidra


Mercan


Denizanası

Solucanlar

Yassı, yuvarlak ve halkalı solucanlar bu gruba örnek olarak gösterilebilir. Toprakta, sucul ortamlarda hatta canlı organizmaların içinde parazitik olarak yaşayabilen türleri vardır. Vücutları yumuşak ve genellikle segmentli (bölmeli) yapıya sahiptir.



Toprak solucanı



Planarya

Yumuşakçalar

Salyangoz, midye, ahtapot, mürekkep balığı gibi birçok farklı türü içeren omurgasız hayvan grubudur. Vücutları yumuşaktır. Salyangoz ve midye gibi bazı yumuşakçalar kabuk adı verilen dış iskelete sahiptir. Ahtapot ve mürekkep balığı gibi türlerde ise dış iskelet bulunmaz.



Salyangoz



Ahtapot

Eklem bacaklılar

Hayvanlar âleminin birey sayısı ve tür çeşitliliği bakımından en geniş grubudur. Adaptasyon yetenekleri oldukça gelişmiştir. Kitinden oluşan sert bir dış kabuğa, segmentli bir gövdeye ve eklemli oldukları için bükülebilen uzuvlara sahiptir. Böcekler, örümcekler, akrepler, yengeçler bu gruba dâhildir.



Böcek



Akrep

Derisi dikenliler

Derisi dikenliler, vücutlarında bulunan deri dikenleri, su kanalları, sert iskelet veya tüp ayaklar gibi belirgin özelliklere sahip omurgasız canlılardır. Denizyıldızları, denizkestaneleri ve denizhıyarları bu gruba örnek verilebilir.



Denizyıldızı



Denizkestanesi

Omurgalı Hayvanlar

Omurgalılar, kıkırdak ya da kemikten oluşan gelişmiş bir iç iskelete, sırt bölgesinde yer alan içi boş sinir kordonuna ve embriyonik dönemde bulunan notokord yapısına sahip canlılardır. Bu canlılarda kapalı dolaşım sistemi bulunur. Kan, damarların dışına çıkmadan dolaşımını sürdürür. Alyuvarlarda yer alan hemoglobin proteini, oksijenin dokulara taşınmasını sağlar. Omurgalıların büyük çoğunluğu eşeyli olarak ürer ve holozoik (katı) beslenme yapar. Boşaltım atıkları yaşadıkları ortama ve canlı grubuna bağlı olarak amonyak, üre veya ürik asit şeklinde olabilir. Boşaltımda görevli temel organ böbreklerdir. Omurgalı hayvanlar; balıklar, amfibiler (iki yaşamlılar), sürüngenler, kuşlar ve memeliler olmak üzere beş sınıfta incelenir.

Balıklar

Balıklar, solungaçlarıyla solunum yapan ve yaşamlarını tamamen suda sürdüren omurgalı canlılardır. Suda yön değiştirmelerini ve hareket etmelerini sağlayan yüzgeçlere sahiptirler. Vücut sıcaklıkları bulundukları ortamın sıcaklığına bağlı olarak değiştiği için değişken vücut sıcaklıklı canlılar olarak sınıflandırılırlar. Balıkların iç iskeleti kıkırdak ya da kemikten oluşabilir. Köpek balığı ve vatoz kıkırdaklı balıklara, aslan balığı ve yılan balığı ise kemikli balıklara örnek verilebilir. Vücutları çoğunlukla deri pullarıyla kaplıdır. Balıklarda üreme genellikle dış döllenme ve dış gelişme şeklinde gerçekleşir.



Aslan balığı



Köpek balığı

Amfibiler

Amfibiler, yaşamlarının bir bölümünü suda, bir bölümünü karada geçirdikleri için "iki yaşamlılar" olarak adlandırılır. Gelişim süreçlerinde başkalaşım (metamorfoz) geçirirler. Üremeleri genellikle dış döllenme ve dış gelişme şeklindedir. Suda yaşayan larvalar solungaç solunumu, karada yaşayan ergin bireyler ise akciğer ve deri solunumu yapar. Derileri pulsuz, nemli ve yumuşaktır. Vücut sıcaklıkları çevre koşullarına bağlı olarak değiştiğinden değişken vücut sıcaklıklı canlılardır. Kurbağalar ve semenderler amfibilerin en bilinen örnekleridir.



Semender



Kurbağa

Sürüngenler

Sürüngenler, vücut sıcaklıkları çevre koşullarına bağlı olarak değişen değişken vücut sıcaklıklı omurgalı canlılardır. Bazı türlerinde, olumsuz çevre koşullarına uyum sağlamak amacıyla kış uykusuna girme davranışı görülür. Vücutları, su kaybını azaltmaya yardımcı olan pullu ya da kemik plakalarla kaplı bir deri ile örtülüdür. Solunumlarını akciğerleri ile gerçekleştirirler. Sürüngenlerde iç döllenme ve dış gelişme görülür. Bazı türlerde büyümeye bağlı olarak belirli aralıklarla deri değiştirme olayı gerçekleşir. Yılan, timsah, kaplumbağa, kertenkele ve iguana sürüngenlere örnek olarak verilebilir.


Timsah


Yılan

Kuşlar

Kuşlar, ağızlarında diş bulunmayan ve beslenme şekillerine göre farklılaşmış gagalara sahip omurgalı canlılardır. Vücutları, uçmayı kolaylaştıran ve ısı yalıtımı sağlayan tüylerle kaplıdır. Vücut sıcaklıkları çevre koşullarından bağımsız olarak sabit tutulur. Üremeleri iç döllenme ve dış gelişme şeklindedir. Yumurtlayarak çoğalırlar. Solunumlarını akciğerleri ile gerçekleştirirler. Akciğerlere bağlı hava keseleri solunumun daha verimli olmasını sağlar. Penguen, deve kuşu, kartal ve albatros kuşlara örnek olarak verilebilir.


Kartal


Penguen

Memeliler

Memeliler, meme bezlerine sahip olmaları ve yavrularını sütle beslemeleri ile ayırt edilen omurgalı canlılardır. Bu grupta yavru bakımı gelişmiştir. Solunumları alveollü akciğerler ile gerçekleşir ve olgun alyuvarları çekirdeksizdir. Vücut sıcaklıkları çevre koşullarından bağımsız olarak sabit tutulur. Memelilerde kaslı diyafram ve ter bezleri bulunur. Vücutları genellikle kıllarla kaplıdır. Memeliler üreme özelliklerine göre farklı gruplara ayrılır. Keseli memelilerde, kısa süren gebeliğin ardından doğan yavru gelişimini annenin kesesinde tamamlar. Yumurtlayan memelilerde, iç döllenmeden sonra yavru gelişimi vücut dışına bırakılan yumurta içinde gerçekleşir. Plasentalı memelilerde ise gebelik süresi daha uzundur ve plasenta, anne ile yavru arasında besin ve atık maddelerin alışverişini sağlar. Fok, balina, deve ve aslan memelilere örnek canlılardır.


Aslan


Balina


Deve


Fok

Etkinlik Adı: Domainlerin Genel Özellikleri

Amaç: Canlıların hücresel ve yapısal özelliklerinden yola çıkarak ait oldukları domaini tespit etmek ve domainler arası temel farkları analiz etmek.

Yönerge: Aşağıda görselleri ve özellikleri verilen 6 farklı canlıyı inceleyiniz. Verilen ipuçlarından hareketle her bir canlının Bakteri, Arke veya Ökaryot domainlerinden hangisine ait olabileceğine dair varsayımlarınızı not ediniz.

1. Görselleri ve genel özellikleri verilen canlıları inceleyiniz. Canlıların özelliklerinden hareketle her bir canlının hangi domaine ait olabileceğine dair varsayımlar oluşturunuz.



Bilimsel adı: *Methanobrevibacter smithii (Metanobrevibakter smiti)*

Özellikleri: İnsan bağırsağında yaşayan, prokaryotik hücre yapısına sahip tek hücreli bir canlıdır. DNA'sı histon proteinine sarılı halde bulunur. Bu canlının dâhil olduğu domaindeki bazı türler, aşırı sıcak ve tuzlu çevre koşullarında da yaşayabilir.

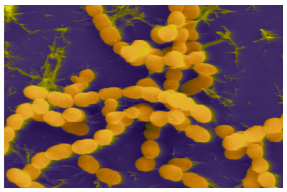
Hangi domaine ait olabilir? .....



Bilimsel adı: *Paramecium caudatum (Paramesyum kaudatum, Terliksi Hayvan)*

Özellikleri: Tatlı sularda yaşayan tek hücreli bir canlıdır. Belirgin bir çekirdeği ve zarlı organelleri vardır. Silleri sayesinde hareket eder. Besinini dışarıdan hazır alır.

Hangi domaine ait olabilir? .....



Bilimsel adı: *Streptococcus thermophilus (Streptokokkus termofilus)*

Özellikleri: Sütün yoğurda dönüşmesini sağlayan tek hücreli bir canlıdır. Çekirdeği ve zarlı organelleri yoktur. DNA'sı halkasaldır ve histon proteini içermez. Bu canlının dâhil olduğu domaindeki çoğu tür antibiyotiklerden etkilenir.

Hangi domaine ait olabilir? .....



Bilimsel adı: *Helianthus annuus (Heliantus annus, Ayçiçeği)*

Özellikleri: Çok hücreli, gelişmiş dokulara sahip bir canlıdır. Hücrelerinde kloroplast bulunur ve kendi besinini üretir. Çekirdekli hücre yapısına sahiptir.

Hangi domaine ait olabilir? .....



Bilimsel adı: *Corallium rubrum (Koralliyum rubrum, Kırmızı Mercan)*

Özellikleri: Denizlerde yaşar. Çok hücrelidir, hücre duvarı bulunmaz. Besinini dışarıdan alır ve bulunduğu yere sabit yaşar. Hücrelerinde çekirdek ve zarlı organelleri vardır. Doğrusal genetik materyali histon proteinlerine sarılıdır.

Hangi domaine ait olabilir? .....



Bilimsel adı: *Lactarius deliciosus (Laktaryus delisiyosus, Kanlıca Mantarı)*

Özellikleri: Turuncu rengiyle bilinir. Çok hücreli bir yapıya sahiptir. Toprağa bağlı yaşasa da fotosentez yapamaz, çürükçül beslenir. Hücrelerinde çekirdek ve zarlı organeller bulunur. Kitin yapılı hücre duvarı vardır.**Hangi domaine ait olabilir?** .....
.....

2. Bu canlıların ait olduğu domainlerin özelliklerini analiz ederek "Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler" tablosunu doldurunuz.

	Bakteriler	Arkeler	Ökaryotlar
Görsellerdeki canlı örneği			
Hücre tipi (Prokaryot/Ökaryot)			
Hücre sayısı (Tek/Çok/Tek ya da Çok)			
Belirgin hücre çekirdeği (Var/Yok)			
Zarla çevrili yapılar (Var/Yok)			
Kromozomlarında histon protein (Var/Yok/Bazı Türlerinde Var.)			
Halkasal kromozom (Var/Yok)			

3. Tabloya işlediğiniz bilgilerden yararlanarak üç domainde belirlediğiniz örüntüleri aşağıdaki gibi listeleyiniz.

a. Bakteri ve Arke domainlerine ait benzerlikleri listeleyiniz.

.....

.....

.....

b. Arke ve Ökaryot domainlerine ait benzerlikleri listeleyiniz.

.....

.....

.....

4. Tablodaki canlılardan birisini seçiniz. Seçtiğiniz canlı ile ilgili aşağıdaki konular hakkında önermelerinizi yazınız.

a. Seçtiğiniz canlının biyolojik önemi ile ilgili önermelerinizi listeleyiniz.

.....

.....

b. Seçtiğiniz canlının yok olmasına sebep olabilecek etmenler ile ilgili önermelerinizi listeleyiniz.

.....

.....

c. Seçtiğiniz canlının yok olmasına engel olmak için çözüm önerileriniz ile ilgili önermelerinizi listeleyiniz.

.....

.....

5. Seçtiğiniz canlı hakkında sunulan önermelerin tümünün yer aldığı aşağıdaki rapor taslağını doldurunuz. Rapor hazırlama sürecinde çalışmalarınızı planlı ve düzenli bir şekilde yürütünüz.

..... Koruma ve Farkındalık Raporu
Rapor Adı:
Canlının Bilimsel Adı:
Yöresel Adı:
Kısa Tanım: *(Canlının iç yapısı, dış görünüşü ve yaşadığı ortam hakkında kısa bilgi yazınız.)*
Biyolojik Önemi: *(Neden Korumalıyız?)*
Yok Olmasına Sebep Olabilecek Etmenler: *(Tehditler)*
Belirlenen Tehditlere Karşı Alınabilecek Bireysel ve Toplumsal Önlemleriniz:
Bu Rapordaki Önermeleri Kendi Yaşamınızla Nasıl İlişkilendirirsiniz?

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.

Methanobrevibacter smithii: **Arke** domaininde yer alır. Çünkü çekirdeği olmayan prokaryotik bir yapıda olmasına rağmen, DNA'sı bakterilerden farklı olarak histon proteinlerine sarılıdır ve ekstrem koşullarda yaşayabilme özelliğine sahiptir.

Paramecium caudatum: **Ökaryot** domaininde yer alır. Çünkü belirgin bir çekirdek zarına ve zarlı organellere sahiptir. Bu özellikler sadece ökaryotik hücrelerde bulunur.

Streptococcus thermophilus: **Bakteri** domaininde yer alır. Çünkü çekirdeksiz (prokaryot) bir yapısı vardır ve DNA'sı histon proteini içermez. Ayrıca çoğu türünün antibiyotiklerden etkilenmesi, bakterilere özgü hücre duvarı yapısını gösterir.

Helianthus annuus (Ayçiçeği): **Ökaryot** domaininde yer alır. Çünkü gelişmiş dokulara sahip, çok hücreli bir canlıdır ve hücrelerinde çekirdek ile kloroplast gibi zarlı organeller bulunur.

Corallium rubrum (Kırmızı Mercan): **Ökaryot** domaininde yer alır. Çünkü hücreleri çekirdeklidir ve DNA'sı histon proteinlerine sarılı doğrusal bir yapıdadır. Çok hücreli kompleks bir hayvansal organizmadır.

Lactarius deliciosus (Kanlıca Mantarı): **Ökaryot** domaininde yer alır. Çünkü kitin duvarlı, çekirdekli ve zarlı organel içeren hücre yapısına sahiptir.

2.

Özellik	Bakteriler	Arkeler	Ökaryotlar
Örnek canlı	*S. thermophilus*	*M. smithii*	*Paramecium caudatum* *Helianthus annuus* *Corallium rubrum* *Lactarius deliciosus*
Hücre tipi	Prokaryot	Prokaryot	Ökaryot
Hücre sayısı	Tek Hücreli	Tek Hücreli	Tek ya da Çok Hücreli
Belirgin hücre çekirdeği	Yok	Yok	Var
Zarla çevrili yapılar	Yok	Yok	Var
Kromozomlarında histon protein	Yok	Bazı türlerinde var	Var
Halkasal kromozom	Var	Var	Yok

3.a. Bakteri ve Arke Domainlerinin Benzerlikleri:

- Prokaryot hücre yapısına sahiptirler.
- Belirgin çekirdek ve zarlı organelleri yoktur.
- DNA'ları halkasaldır.
- Tek hücrelidirler.

3.b. Arke ve Ökaryot Domainlerinin Benzerlikleri:

- Bazı arkelerde de ökaryotlarda olduğu gibi histon proteinleri bulunur.
- Bazı ökaryotlar da arkeler gibi tek hücrelidir.
- Genetik yapı bakımından arkeler ökaryotlara bakterilerden daha yakındır.
- RNA ve protein sentez mekanizmaları benzerdir.

4. Olası cevap: Seçilen Canlı Örneği: Corallium rubrum (Kırmızı Mercan)

a. Biyolojik Önemi

- Deniz ekosistemlerinde birçok canlıya yaşam alanı sağlar.
- Birçok türün üreme ve beslenme noktasıdır.
- Deniz biyolojik çeşitliliğinin korunmasında etkilidir.

b. Yok Olmasına Sebep Olabilecek Etmenler

- Deniz kirliliği
- Küresel ısınma ve deniz suyu sıcaklığının artması
- Aşırı ve bilinçsiz avlanma

c. Yok Olmasını Önlemeye Yönelik Çözüm Önerileri

- Deniz kirliliğinin azaltılması
- Koruma alanlarının artırılması
- İnsanların bilinçlendirilmesi
- Sürdürülebilir turizm bilincinin oluşturulması

5.

KIRMIZI MERCANLARI KORUMA VE FARKINDALIK RAPORU
Rapor Adı: Akdeniz'in kırmızı hazinesi olan *Corallium rubrum*'un ekolojik durum raporu
Canlının Bilimsel Adı: *Corallium rubrum*
Yöresel Adı: *Kırmızı Mercan / Asil Mercan*
Kısa Tanım: Kırmızı Mercan, denizlerin 10 ile 300 metre derinliklerinde, genellikle ışığın az olduğu kayalık bölgelerde yaşayan, çok hücreli ve heterotrof beslenen bir hayvandır. Hücrelerinde çekirdek ve zarlı organeller bulunan ökaryot bir canlıdır. Dış görünüşü itibarıyla çalıya benzeyen, dallanmış bir yapıya sahiptir. Bu dallar, kalsiyum karbonattan oluşan çok sert ve parlak kırmızı bir iç iskelete sahiptir. Hareket edemezler, bulundukları yere sabitlenerek sudaki mikroskobik canlıları (plankton) yakalayarak beslenirler.
Biyolojik Önemi: • **Habitat Oluşturma:** Deniz tabanında binlerce küçük deniz canlısı, balık larvaları ve kabuklular için sığınak ve üreme alanı sağlar. • **Besin Zinciri Dengesi:** Sudaki mikroorganizmaları süzerek suyun temizlenmesine yardımcı olur ve denizel madde döngüsünde kritik bir köprü görevi görür. • **Genetik Miras:** Çok yavaş büyüdükleri için (yılda sadece birkaç milimetre) mevcut koloniler yüzyıllarca yaşayabilir; bu da onları deniz ekosisteminin yaşayan tarih arşivi yapar.
Yok Olmasına Sebep Olabilecek Etmenler: • **İklim Değişikliği ve Isınma:** Deniz suyu sıcaklığındaki ani artışlar, mercanların stres altına girerek doku kaybı yaşamasına ve toplu ölümlere neden olur. • **Okyanus Asitlenmesi:** Atmosferdeki artan karbondioksitin denizde çözünmesi, suyun asitliğini artırarak mercanın kalsiyum iskeletini eritir. • **Sürdürülemez Ticaret:** Mücevher, takı ve süs eşyası yapımı için tarih boyunca aşırı ve kaçak şekilde toplanması popülasyonu tükenme noktasına getirmiştir. • **Mekanik Hasar:** Dip trolü ağları ve kontrolsüz atılan gemi çapaları, bu kırılgan canlıları fiziksel olarak parçalamaktadır.
Belirlenen Tehditlere Karşı Alınabilecek Bireysel ve Toplumsal Önlemleriniz: • **Yasal Yasaklar:** Mercan yataklarının bulunduğu alanların "Deniz Koruma Alanı" ilan edilerek her türlü avcılık ve dalış faaliyetine kapatılması sağlanmalıdır. • **Bilinçli Tüketim:** Bireysel olarak gerçek mercandan yapılmış takı, hediyelik eşya ve süs malzemeleri satın alınmamalı; bu ticaretin ekonomik talebi düşürülmelidir. • **Atık Yönetimi:** Kimyasal ve kentsel atıkların denize doğrudan deşarjı engellenerek su kalitesi korunmalıdır.
Bu Rapordaki Önermeleri Kendi Yaşamınızla Nasıl İlişkilendirirsiniz? Doğaya sadece bir "kaynak" olarak değil, bir "denge" olarak bakmaya başlayacağım. Örneğin, ailemle deniz tatiline gittiğimde mercan veya deniz kabuğu gibi doğal parçaları hatıra olarak toplamayıp yerinde bırakacağım. Karbon ayak izimi azaltmak için enerji tasarrufuna dikkat ederek küresel ısınmaya karşı bireysel sorumluluk alacağım. Ayrıca çevremdeki insanları gerçek mercan aksesuarlarının bir canlının yaşam alanı olduğu konusunda uyararak bir farkındalık zinciri oluşturmayı planlıyorum.

DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde, öğrendiklerinizi gözden geçirmeniz, öğrenme sürecinizi değerlendirmeniz ve eksiklerinizi fark etmeniz amaçlanmaktadır.

Yönerge: Soruları dikkatlice okuyarak yanıtlayınız. Cevaplarınızı verilen geri bildirimlerle karşılaştırınız ve eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz.

1. Aşağıda özellikleri verilen canlıların hangi domain grubuna ait olabileceğini belirleyiniz ve nedenini kısaca açıklayınız.

Canlı 1: Bir bilim insanı, okyanusun derinliklerindeki kaynar su kaynaklarında (105°C) yaşayan tek hücreli bir canlı keşfetti. İncelemede bu canlının çekirdeğinin olmadığı ancak DNA'sının histon proteinlerine sarılı olduğu görüldü.

Hangi Domain? .....

Kanıtınız Nedir? .....
.....
.....

Canlı 2: Topraktan alınan bir örnekte, histon proteinlerine sarılmamış halkasal bir DNA'ya sahip olan ve zarlı organelleri olmayan bir canlı tespit edildi.

Hangi Domain? .....

Kanıtınız Nedir? .....
.....
.....
.....
.....

2. Aşağıdaki kutucuklarda çeşitli hücresel yapılar ve organeller numaralandırılarak verilmiştir. Bu yapıların bakteri, arke ve ökaryot hücrelerdeki varlığını dikkate alarak soruların cevaplarını ilgili boşluklara kutucuk numaralarını kullanarak yazınız. İlgili boşluklara birden fazla numara yazılabilir.

1. Ribozom	2. Çekirdek	3. Halkasal DNA
4. Histon Proteini	5. Hücre Duvarı	6. Mitokondri
7. Hücre zarı	8. Sitoplazma	9. Plazmit

a) Hangi yapılar sadece ökaryotlarda bulunur? (.....)

b) Hangi yapılar tüm domain gruplarında ortak olarak bulunur? (.....)

c) Hangi yapılar bakterilerde bulunmaz ama arkelerde bulunabilir? (.....)

3. Aşağıdaki metinde anlatılan durumu analiz ediniz ve ilgili soruyu bilimsel bir bakış açısıyla cevaplayınız.

Uzun yıllar boyunca bilim insanları canlıları şu basit kurala göre iki gruba ayırdı:

- **Bitkiler:** Hareket etmezler ve fotosentez yaparak besin üretirler.
- **Hayvanlar:** Hareket ederler, besin üretemezler ve dışarıdan hazır beslenirler.

Ancak sonrasında yeni keşfedilen bazı canlı türleri bu kuralları alt üst etmişti. Örneğin, keşfedilen bazı canlı türleri bitkiler gibi toprağa bağlı yaşıyor fakat fotosentez yapamıyor ve besinini dışarıdan hazır alıyordu. Keşfedilen bazı canlı türleri ise bitkiler gibi fotosentez yapıp oksijen üretebiliyor ve hayvanlar gibi aktif hareket edebiliyordu.

Henüz modern teknolojinin olmadığı bir dönemde yaşayan ve "kurallara uymayan" bu tür canlıları ilk kez fark eden bir bilim insanı olsaydınız; bu canlıları mevcut gruplara (bitki/hayvan) dahil etmeye mi çalışırdınız, yoksa yeni bir grup mu önerirdiniz? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

4. Aşağıda özellikleri verilen K, L ve M canlılarının hangi âleme ait olduğunu belirleyiniz ve nedenini bir cümleyle açıklayınız.

Canlı K: Çok hücreli ve ökaryottur. Hücrelerinde kloroplast bulunmaz. Hücre duvarına sahiptir. Doğadaki organik atıkları ayrıştırarak beslenir.
Hangi Âlem? .....
Nedeni: .....

Canlı L: Çok hücreli ve ökaryot hücre yapısına sahiptir. Hücre duvarı bulunmaz. Besinini dışarıdan hazır alır ve aktif olarak yer değiştirme yeteneğine sahiptir. Büyümesi sınırlıdır.
Hangi Âlem? .....
Nedeni: .....

Canlı M: Güneş ışığını kullanarak kendi besinini üretir. Çok hücrelidir ve hücrelerinde kloroplast bulunur. Toprağa bağlı yaşar ancak ışığa yönelme gibi tepkiler verir.
Hangi Âlem? .....
Nedeni: .....

5. Aşağıdaki tabloda karışık olarak verilen hayvanları "omurgalı" veya "omurgasız" olarak sınıflandırınız ve sahip oldukları ayırt edici özelliği (dış iskelet, tüy, süt bezleri vb.) yazınız.

Hayvan Adı	Grubu (Omurgalı/Omurgasız)	Ayırt Edici Özelliği (Bir tane yazınız)
Kartal	Omurgalı	Vücudu tüylerle kaplıdır.
Çekirge	.....	.....
İnek	.....	.....
Ahtapot	.....	.....
Timsah	.....	.....
Denizyıldızı	.....	.....

6. Aşağıda kendisini tanıtan canlıların hangi omurgalı sınıfına (Balık, İki Yaşamlı/Amfibi, Sürüngen, Kuş, Memeli) ait olduğunu bulunuz.

a) "Vücudum kıllarla kaplıdır. Yavrularımı doğurur ve sütle beslerim. Vücut sıcaklığım sabittir."

Ben Kimim? (Sınıf): .....

b) "Hayatımın ilk evresini suda, erginlik dönemimi karada geçiririm. Derim nemli ve yumuşaktır. Başkalaşım geçiririm."

Ben Kimim? (Sınıf): .....

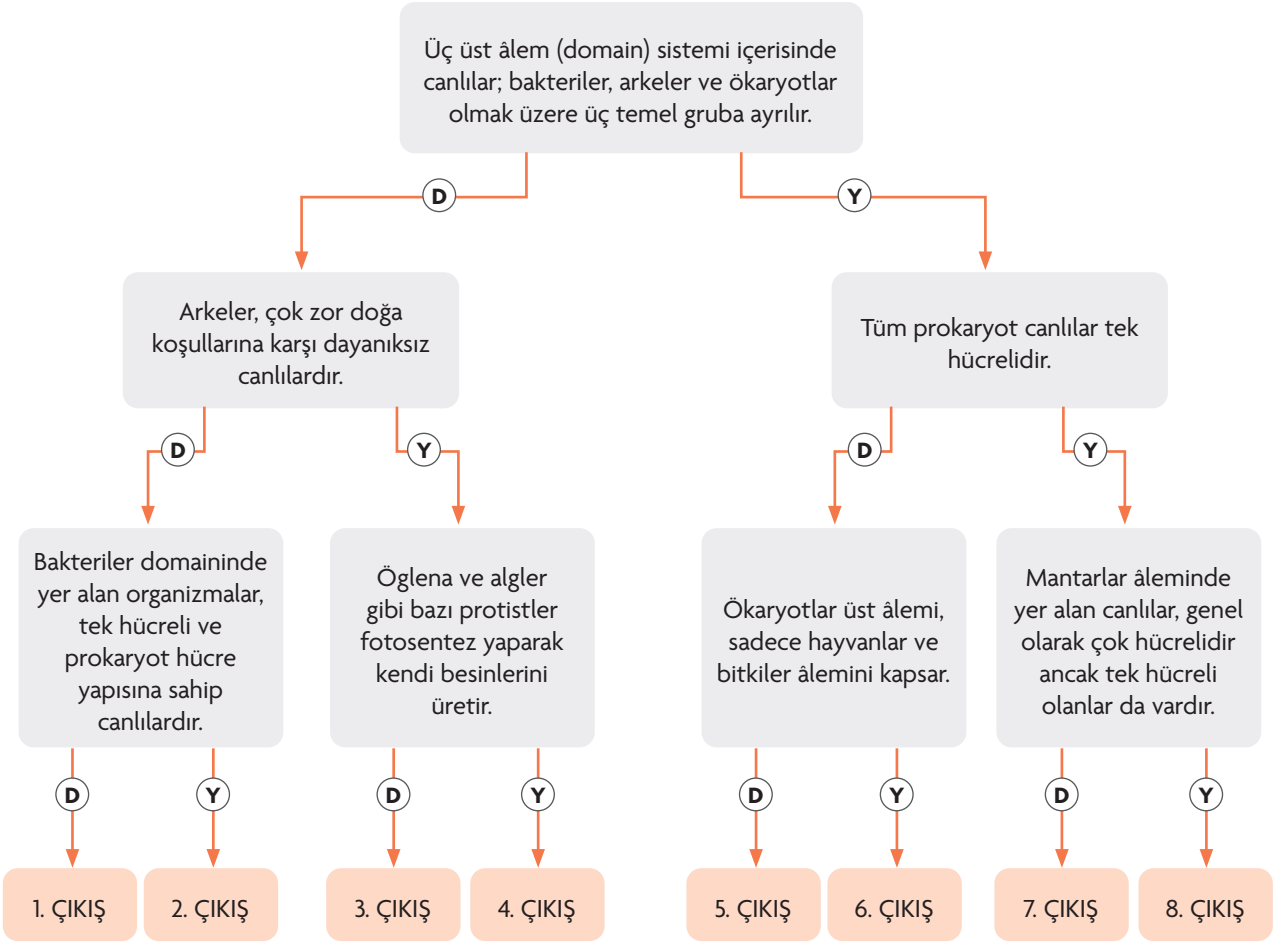
c) "Vücudum pullarla kaplıdır. Akciğer solunumu yaparım. Kışın soğuk havalarda vücut işlevlerimi yavaşlatır, kış uykusuna yatabilirim veya hareketsiz kalırım."

Ben Kimim? (Sınıf): .....

d) "Vücudumda tüy ve telekler bulunur. Akciğerlerime bağlı hava keselerim vardır. Dişlerim yoktur, gaga yapım beslenmeme göre şekillenmiştir."

Ben Kimim? (Sınıf): .....

7. Aşağıdaki ifadelerin Doğru (D) ya da Yanlış (Y) olduğuna karar veriniz. Ok yönünü takip ederek ilerleyiniz ve ulaştığınız çıkışı işaretleyiniz.



8. Aşağıdaki numaralandırılmış kutucuklarda; bitkiler ve hayvanlar âlemine ait yapılar, beslenme şekilleri ve genel özellikler verilmiştir. Soruları bu kutucuk numaralarını kullanarak cevaplayınız.

1. Hücre Duvarı	2. Kloroplast	3. Sınırsız Büyüme
4. Sınırlı Büyüme	5. Ribozom	6. Ökaryot Hücre Yapısı
7. Aktif Hareket	8. Ototrof Beslenme	9. Heterotrof Beslenme

a) Hangi kutucuklardaki özellikler veya yapılar, hayvanlar âlemindeki canlılarda görülmezken bitkiler âlemindeki canlılarda görülür?

.....

.....

b) Hangi kutucuklardaki özellikler veya yapılar, bitkiler âlemindeki canlılarda görülmezken hayvanlar âlemindeki canlılarda görülür?

.....

.....

c) Hangi kutucuklardaki özellikler veya yapılar, hem bitki hem de hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunur?

.....

.....

9. Bir araştırmacı, Tuz Gölü'nün yüksek tuzluluğa sahip bölgelerinden ve yanardağ ağızlarındaki çok sıcak sulardan aldığı su örneklerini mikroskopla incelerken tek hücreli bir canlıya rastlar. Canlının belirgin bir çekirdeği olmadığını görür ancak laboratuvar şartları elverişli olmadığı için detaylı genetik analiz yapamaz.

Sadece bu ön bilgilere (yaşam alanı ve çekirdek durumu) dayanarak, bu canlının hangi domainde yer alabileceğine dair bir önermede bulununuz ve önermenizin gerekçesini yazınız.

- **Önerme:** Bu canlı ..... domainine ait olabilir.
- **Gerekçem**: .....

10. Bir öğrenci, biyoloji dersinde şöyle bir önermede bulunur:

"Hücre duvarı bulunduran ve fotosentez yapabilen tüm canlılar, bitkiler âleminde sınıflandırılır."

Öğrencinin bu önermesini modern sınıflandırma kurallarına göre değerlendiriniz. Önerme doğru mudur, yanlış mıdır? Gerekçelendirerek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirim sayesinde kendi cevabınızı kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek öğrenmenizi pekiştirebilirsiniz.

1.

Canlı 1: **Arke.** (Kanıt: Çekirdeğinin olmaması prokaryot olduğunu gösterir. Prokaryot olmasına rağmen DNA'sında histon proteini bulunması, onu bakterilerden ayırır. 105°C gibi aşırı sıcak ortamda yaşayabilmesi arkelerin tipik özelliğidir.)

Canlı 2: **Bakteri.** (Kanıt: Zarlı organellerinin olmaması prokaryot olduğunu gösterir. Prokaryot olup DNA'sında histon proteini bulunmaması, bu canlının bakteri olduğunu kanıtlar.)

2.

a) Cevap: **2, 6** (Çekirdek ve Mitokondri). Çünkü çekirdek, sadece ökaryotlarda vardır. Mitokondri, çift zarlı bir organeldir; bakterilerde ve arkelerde (prokaryotlarda) zarlı organel bulunmaz.

b) Cevap: **1, 7, 8** (Ribozom, Hücre Zarı ve Sitoplazma). Çünkü her canlı kendi proteinini üretmek zorundadır, bu yüzden ribozom evrenseldir. Hücreyi dış ortamdan ayıran ve madde alışverişini kontrol eden hücre zarı olmadan hücre bütünlüğü sağlanamaz. Metabolik faaliyetlerin (enerji üretimi, sindirim, sentez) gerçekleştiği sitoplazma tüm hücrelerde bulunur. Bakteri, arke, bitki ve mantarlarda hücre duvarı vardır ancak hayvan hücrelerinde yoktur. Bu yüzden "tüm canlılarda" ortak değildir.

c) Cevap: **4** (Histon Proteini). Çünkü bakterilerin DNA'sında histon yoktur. Ancak arkelerin DNA'sı, tıpkı ökaryotlar gibi histon proteinlerine sarılıdır.

3.

Cevabınızı aşağıdaki açıklamalara göre kontrol ediniz:

a) Eğer **"Yeni bir grup önerirdim."** dediyseniz: Bilimsel süreçlerin işleyiş mantığını doğru kavradınız demektir. Bilim tarihinde de tam olarak böyle olmuştur. Başlangıçta sadece bitki ve hayvan ayrımı varkenmikroskobun keşfi ve tek hücrelilerin incelenmesiyle bilim insanları, bu canlıların mevcut iki gruba da uymadığını görmüştür. Bu zorunluluktan dolayı "Protista" adında üçüncü bir âlem, daha sonra mantarların bitki olmadığının anlaşılmasıyla da "Mantarlar" âlemi kurulmuştur. Bu tercihiniz bilimin statik değil, yeni keşiflerle değişen ve gelişen bir yapıda olduğunu anladığınızı gösterir.

b) Eğer **"Mevcut gruplara dahil etmeye çalışırdım."** dediyseniz: Mantıklı bir başlangıç yaptınız çünkü bilim insanları da sınıflandırmayı karmaşıklaştırmamak için ilk başta "sadelik" ilkesini korumaya çalışmıştır. Fakat zamanla istisnalar çoğaldıkça mevcut grupları zorlamak yerine yeni gruplar oluşturmanın daha doğru bir çözüm olduğu anlaşılmıştır.

4.

Canlı K: **Mantarlar** âlemindedir. Çünkü bu canlı, hücre duvarına sahip olmasıyla hayvanlardan ayrılır ancak kloroplast taşımadığı ve kendi besinini üretemediği (ayrıştırıcı olduğu) için bitki değildir. Bu özellikler mantarlar âlemini tanımlar.

Canlı L: **Hayvanlar** âlemindedir. Çünkü çok hücreli ökaryotlar arasında hücre duvarı bulunmayan tek grup Hayvanlar âlemidir. Aktif hareket etme ve büyümenin sınırlı olması da hayvanların tipik özelliğidir.

Canlı M: **Bitkiler** âlemindedir. Çünkü güneş ışığını kullanarak fotosentez yapması (ototrof beslenme) ve toprağa bağlı yaşaması bu canlının bitkiler âlemine ait olduğunu gösterir.

5.

Kartal (Omurgalı): **Kuşlar** sınıfına aittir. Vücudu tüyler ve teleklerle kaplıdır ve akciğerlerine bağlı hava keseleri bulunur.

Çekirge (Omurgasız): **Eklem bacaklılar** grubundadır. Kitin yapılı sert bir dış iskeleti ve eklemli üyeleri (bacakları) vardır.

İnek (Omurgalı): **Memeliler** sınıfına aittir. Vücudu kıllarla kaplıdır, yavrularını sütle besler ve kaslı diyaframa sahiptir.

Ahtapot (Omurgasız): **Yumuşakçalar** grubundadır. Yumuşak bir vücut yapısına sahiptir ve genellikle dış iskeleti yoktur.

Timsah (Omurgalı): **Sürüngenler** sınıfına aittir. Vücudu su kaybını önleyen sert pullarla kaplıdır.

Denizyıldızı (Omurgasız): **Derisi dikenliler** grubundadır. Vücut yüzeyinde dikensi çıkıntılar ve hareket etmesini sağlayan tüp ayaklar bulunur.

6.

a) Memeliler Sınıfı:

Çünkü ipuçlarındaki "kıl", "doğurma" ve "süt ile besleme" özellikleri canlılar dünyasında sadece memelilere aittir. (Dikkat: Vücut sıcaklığının sabit olması kuşlarda da görülür ancak süt ve kıl ayırt edicidir).

b) İki Yaşamlılar (Amfibi) Sınıfı:

Çünkü "başkalaşım geçirmek" (metamorfoz) ve "nemli deri" özellikleri bu sınıfın en belirgin farkıdır. Hem suda hem karada yaşamaları da bu gruba işaret eder.

c) Sürüngenler Sınıfı:

Çünkü vücudun "pullarla" kaplı olması (su kaybını önler) ve "kış uykusu" (soğukkanlılık) sürüngenlerin tipik özelliğidir. Balıklarda da pul vardır ancak onlar solungaç solunumu yapar, bu canlı "akciğer solunumu" yapmaktadır.

d) Kuşlar Sınıfı:

Çünkü "tüy" yapıları sadece kuşlarda bulunur. Ayrıca uçmayı kolaylaştıran "hava keseleri" ve "dişsiz gaga" bu sınıfı tanımlayan diğer önemli ipuçlarıdır.

7. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir. Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.

Üç üst âlem (domain) sistemi içerisinde canlılar; bakteriler, arkeler ve ökaryotlar olmak üzere üç temel gruba ayrılır.

D → Arkeler, çok zor doğa koşullarına karşı dayanıksız canlılardır.

- D → Bakteriler domaininde yer alan organizmalar, tek hücreli ve prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır.
  - D → **1. ÇIKIŞ**
  - Y → **2. ÇIKIŞ**
- Y → Öglena ve algler gibi bazı protistler fotosentez yaparak kendi besinlerini üretir.
  - D → **3. ÇIKIŞ**
  - Y → **4. ÇIKIŞ**

Y → Tüm prokaryot canlılar tek hücrelidir.

- D → Ökaryotlar üst âlemi, sadece hayvanlar ve bitkiler âlemini kapsar.
  - D → **5. ÇIKIŞ**
  - Y → **6. ÇIKIŞ**
- Y → Mantarlar âleminde yer alan canlılar, genel olarak çok hücrelidir ancak tek hücreli olanlar da vardır.
  - D → **7. ÇIKIŞ**
  - Y → **8. ÇIKIŞ**

1. ÇIKIŞ ve **2. ÇIKIŞ**: Bakteriler domaininde yer alan organizmalar, tek hücreli ve prokaryot hücre yapısına sahip canlılardır. Ayrıca arkeler de çok zor doğa koşullarına karşı dayanıklı olan canlılardır.

3. ÇIKIŞ ve **4. ÇIKIŞ**: Hücrelerinde kloroplast bulunduran öglena ve algler, güneş ışığını kullanarak fotosentez yoluyla hem kendi besinlerini üretir hem de yeryüzündeki oksijenin büyük bir kısmını sağlayarak ekosistemin devamlılığına hayati katkıda bulunurlar.

5. ÇIKIŞ ve **6. ÇIKIŞ**: Üç üst âlem (domain sistemi) içerisinde organizmalar; bakteriler, arkeler ve ökaryotlar olarak üç temel gruba ayrılır. Ökaryotlar üst âlemi sadece bitki ve hayvanlardan ibaret olmayıp mantarlar ve protista âlemlerini de kapsayan dört ana gruptan oluşur.

7. ÇIKIŞ ve **8. ÇIKIŞ**: Tüm prokaryot canlılar tek hücrelidir. Mantarlar âleminde yer alan canlılar ise genel olarak çok hücrelidir ancak tek hücreli olanları da vardır.

8.

a) Hangi kutucuktaki özellikler veya yapılar, hayvanlar âlemindeki canlılarda görülmezken bitkiler âlemindeki canlılarda görülür? Cevap: **1, 2, 3, 8**

Bitkiler, hücre duvarı ve kloroplast taşır. Yaşamları boyunca sınırsız büyüme gösterirler ve kendi besinlerini ürettikleri için ototrof beslenirler.

b) Hangi kutucuktaki özellikler, bitkiler âlemindeki canlılarda görülmez hayvanlar âlemindeki canlılarda görülür? Cevap: **4, 7, 9**

Hayvanlar; erginliğe eriştiklerinde büyümeleri durduğu için sınırlı büyüme gösterirler, genellikle aktif hareket ederler ve besinlerini dışarıdan hazır aldıkları için heterotrof beslenirler.

c) Hangi kutucuktaki özellikler hem bitki hem de hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunur? Cevap: **5, 6**

Her iki grup da ribozoma sahiptir ve çekirdek ile zarlı yapılara sahip oldukları için ökaryot hücre yapısı gösterirler.

9. Önerme: Bu canlı arkeler domainine ait olabilir.

Gerekçem: Canlının belirgin bir çekirdeğinin olmaması onun prokaryot hücre yapısına sahip olduğunu gösterir; bu özellik bakteriler ve arkeler için ortaktır. Ancak canlının aşırı tuzlu ve çok sıcak sular gibi ekstrem (zorlu) koşullarda yaşayabilmesi, arkeleri bakterilerden ayıran ve onları tanımlayan en temel ekolojik özelliktir.

10. Öğrencinin önermesi yanlıştır. Çünkü modern sınıflandırma kurallarına göre hücre duvarı bulundurmak ve fotosentez yapabilmek sadece bitkiler âlemine özgü bir durum değildir. Örneğin, algler ve bazı bakteriler hücre duvarına sahiptir ve fotosentez yaparlar fakat bitkiler âleminde yer almazlar. Bu nedenle bir canlının sadece bu iki özelliğe sahip olması, onun kesinlikle bitki olduğunu kanıtlamaz.

ÖĞRENDİKLERİM

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI

ÜÇ ÜST ÂLEM (DOMAİN) SİSTEMİ

Canlılar, günümüz sistematikçileri tarafından üç üst âlem (üçlü domain sistemi) içerisinde gruplandırılmaktadır. Bu sistemde organizmalar; bakteriler (bacteria), arkeler (archaea) ve ökaryotlar (eukarya) olarak üç temel gruba ayrılır.

1. BAKTERİLER





- Prokaryot hücre yapısına sahip, tek hücreli canlılardır.
- Belirgin bir çekirdekleri ve zarlı organelleri bulunmaz.
- DNA'ları halkasaldır.

2. ARKELER





- Prokaryot hücre yapısına sahip, tek hücreli canlılardır.
- DNA'ları, histon proteinlerine sarılıdır.
- Canlıların hayatta kalmakta zorlanacağı ekstrem koşullarda yaşayabilirler.

3. ÖKARYOTLAR

HAYVANLAR





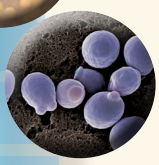




- Ökaryot ve çok hücreli canlılardır.
- Hücrelerinde hücre duvarı ve kloroplast bulunmaz.
- Heterotrof (tüketici) olarak beslenirler.
- Omurgalı hayvanlara fok, kartal, aslan, timsah örnek verilebilir.
- Omurgasız hayvanlara salyangoz, denizyıldızı, arı örnek verilebilir.

MANTARLAR





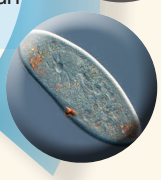


- Ökaryot hücre yapısına sahiptirler.
- Tek hücreli veya çok hücreli olabilen türleri vardır.
- Çoğu türü, çürükçül (saprofit) beslenme biçimine sahiptir.
- Mantarlara şapkalı mantarlar, küf mantarları ve maya mantarları örnek verilebilir.

PROTİSTA







- Ökaryot hücre yapısına sahiptirler.
- Genellikle tek hücrelidirler.
- Amip, öglena ve paramesyum bu grubun en bilinen tek hücreli üyeleridir.

BİTKİLER







- Ökaryot hücre yapısına sahiptirler.
- Çok hücreli ve kendi besinini üreten (ototrof) canlılardır.
- Tohumsuz bitkilere kara yosunu, eğrelti otu, atkuyruğu örnek verilebilir.
- Tohumlu bitkilere göknar, elma, kuşburnu örnek verilebilir.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.



BİYOÇEŞİTLİLİĞİ OLUŞTURAN UNSURLAR

BAŞLARKEN

Bu bölümde yer alan etkinlikler, bireysel öğrenme yolculuğunuzda size rehberlik etmek ve öğrenme sürecinizi desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı yürütürken "Hazırlanıyorum", "İlişkilendiriyorum", "Uygulayarak Öğreniyorum", "Değerlendiriyorum", "Yansıtıcı Yazı" ve "Öğrendiklerim" etkinliklerini sırası ile takip etmeniz ve etkinliklerin sonunda yer alan geri bildirimleri inceleyerek bölümleri tamamlamanız beklenmektedir.

Bu çalışma kartında biyoçeşitlilik kavramını, Türkiye'nin biyoçeşitlilik açısından zenginliğini ve kendine özgü birçok bitki ile hayvan türüne ev sahipliği yaptığını öğreneceksiniz. Ayrıca biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerine ilişkin veriler toplayacak, elde ettiğin verileri yorumlayacak ve değerlendireceksiniz.

HAZIRLANIYORUM

Amaç: Bu bölümde biyoçeşitlililk ile ilgili ön bilgilerinizi hatırlamanızı ve konuya hazırlıklı hâle gelmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Aşağıdaki biyoçeşitlilik ile ilgili soruları dikkatle inceleyiniz. Yanıtlarınız üzerinde düşünerek yeni öğrenmeleriniz için zemin oluşturunuz.



Canlıların yaşadığı çevrede birçok farklı tür bir arada bulunur. Bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroorganizmalar birlikte ekosistemin işleyişini sağlar. Canlı türlerinin genetik özelliklerinin ve yaşam alanlarının çeşitliliğine biyoçeşitlilik denir. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlar; tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliği ile ilişkilidir.

Şimdi geçmiş yıllardaki öğrendiğiniz bilgilerden de faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Doğada birçok farklı canlı türü bulunur. Eğer sadece bir tür canlı grubu olsaydı ekosistem bu durumdan nasıl etkilenirdi? Açıklayınız.

.....

.....

2. Aynı türe ait iki canlı arasında da bazı farklılıklar bulunabilir. Bu durumu biyoçeşitlilik ile nasıl ilişkilendirirsiniz?

.....

.....

3. Bir ormanda yaşayan canlılar ile bir gölde yaşayan canlıların farklı özelliklere sahip olma nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

4. Çevrenizdeki canlı türlerini gözlemleyip kaydetseydiniz hangi özelliklerini dikkate alırdınız? Açıklayınız.

.....

.....

5. Ekosistemdeki biyoçeşitliliği artıran ya da azaltan insan faaliyetlerini örnekleriyle yazınız.

.....

.....





GERİ BİLDİRİM: Bu geri bildirimler sayesinde kendi cevabınızı olası cevaplarla kontrol edebilir, hatalarınızı düzelterek pekiştirebilirsiniz.

1. Ekosistem dengesi bozulduğunda besin zincirleri, besin ağları zarar görebilir ve enerji akışı aksayabilir. Canlılar birbirine bağımlı olarak yaşadıkları için bu durum yaşamın sürdürülebilirliğini olumsuz etkiler. Karbon, su ve azot gibi madde döngülerinin doğal işleyişi bozulabilir. Uzun vadede bu durum, ekosistemlerin devamlılığını tehdit eder ve negatif yönde etkiler.

2. Aynı türden bireyler arasında görülen farklılıklar genetik çeşitliliğin bir sonucudur.. Genetik çeşitlilik, biyoçeşitliliğin en temel düzeylerinden biridir. Bu durum, bir türün bireylerinin genlerinde meydana gelen farklılıkların (örneğin renk, boy, dayanıklılık gibi özellikler) o türün çevre koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olduğunu gösterir.

3. Bir ormanda yaşayan canlılarla bir gölde yaşayan canlıların farklı olmasının nedeni, bu ortamların farklı ekosistemler olmasıdır. Orman ve göl ekosistemlerinde ışık, sıcaklık, nem ve oksijen miktarı gibi çevresel (abiyotik) koşullar ile besin kaynakları ve yaşam alanı türleri (kara ve su ortamı) birbirinden farklıdır. Canlılar yaşadıkları ekosistemin koşullarına uyum (adaptasyon) sağladıkları için her ortamda o koşullara uygun özelliklere sahip farklı canlı türleri bulunur.

4.

- Canlının türü: Bitki, hayvan, mantar gibi hangi gruba ait olduğu
- Görünüşü: Renk, boy, şekil, yaprak veya tüy yapısı gibi fiziksel özellikleri
- Yaşam alanı: Nerede yaşadığı (toprakta, suda, ağaçta vb.)
- Davranışları: Nasıl hareket ettiği, aktif olduğu zamanlar
- Beslenme biçimi: Otçul, etçil, hepçil ya da ayrıştırıcı olup olmadığı
- Sayıları ve yayılışları: O türün çevrede ne kadar yaygın olduğu

5.

Biyoçeşitliliği artıran insan faaliyetleri:

Doğal yaşam alanlarını temiz tutmak
Nesli tükenmekte olan türleri koruma altına almak
Organik tarım yapmak
Kimyasal kullanımını azaltmak

Biyoçeşitliliği azaltan insan faaliyetleri:

Doğal alanları yok etmek
Hava, su ve toprak kirliliğine neden olmak
Aşırı avlanma ve balıkçılık yapmak
Tarımda ve sanayide kimyasal madde kullanmak

İLİŞKİLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölüm, biyoçeşitlilik konusunda sahip olduğunuz mevcut bilgi ve beceriler ile bu çalışma kapsamında edineceğiniz yeni bilgi ve beceriler arasında bağlantı kurmanızı amaçlamaktadır.

Yönerge: Aşağıda verilen metni okuyunuz.

Önceki öğrenmelerimiz de canlıların sınıflandırılması, canlılık özellikleri ve ekosistem kavramları üzerinde durmuştuk. Canlıların benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırılmasının, doğadaki düzeni anlamamıza nasıl yardımcı olduğunu hatırlıyorsunuz. Bu bilgiler ile biyolojik çeşitliliği ve bu çeşitliliğin Türkiye'deki yansımalarını düşünelim. Türkiye, biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülkedir. Üç farklı biyocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) kesiştiği noktada yer aldığı için olağanüstü bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir.



Ülkemiz kendine özgü birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmaktadır. Alanları belirli bir ülke veya bölgeye ait, yerel, ender ve çok ender türlere **endemik tür** denir. Ülkemizin endemik türleri Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin önemli bir parçasını oluşturur. Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliği içinde bugüne kadar tanımlanmış yaklaşık 1.300 omurgalı hayvan türü bulunmaktadır. Bu canlılar içerisinde 9 memeli ve 19 sürüngen türü sadece Türkiye'de yaşamaktadır. Avrupa kıtasında yaklaşık 12.000 bitki türü mevcutken Türkiye, 3.500 kadarı endemik tür olmak üzere 12.000 civarında bitki çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin, **Sığla ağacı *(Liquidambar orientalis)*** yalnızca Güneybatı Anadolu'da doğal olarak yetişir. Benzer şekilde **Anadolu yer sincabı *(Spermophilus xanthoprymnus)*** Orta Anadolu bozkırlarında yaşayan endemik bir memelidir.





Biyoçeşitlilik üzerine birçok çalışma yapılmış olup bu çalışmalarda Türk bilim insanlarının da önemli katkıları bulunmaktadır.

Prof. Dr. Asuman Baytop (1920–2015)



Türkiye'nin en tanınmış botanikçilerindendir. Bitkilerin sınıflandırılması, yayılış alanları ve tıpta kullanımı üzerine önemli araştırmalar yapmıştır.

- Türkiye florasının araştırılması ve tanımlanmasına önemli katkılar sağlamıştır.
- Anadolu'daki bitkilerin tıbbi özelliklerini araştırarak etnobotanik (bitkilerin kültürel kullanımı) alanına katkı sağlamıştır.
- Onun adına adlandırılmış *Gypsophila baytopiorum (Baytop'un çöveni)* türü bulunmaktadır.

Prof. Dr. Muhtar Başoğlu (1913–1999)



Türkiye'nin ilk herpetologlarından (sürüngen ve amfibi uzmanı) biridir.

- Türkiye'deki sürüngen ve iki yaşamlı türlerini incelemiş, yeni türlerin tanımlanmasına öncülük etmiştir.
- Türkiye amfibileri ve sürüngenleri üzerine yaptığı çalışmalar, bu grupların biyoçeşitliliğinin sistematik olarak ortaya konmasına önemli katkı sağlamıştır.
- Adına atfedilen *Eirenis basoglu* adlı bir yılan türü bulunmaktadır.

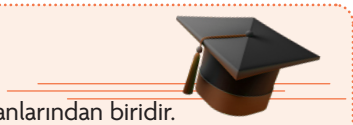
Prof. Dr. Tevfik Karabağ (1911- 2003)



Türkiye'nin önde gelen entomologlarından (böcek bilimcilerinden) biridir.

- Anadolu'da yaşayan çok sayıda böcek türü üzerinde sistematik çalışmalar yapmıştır.
- *Parapoecilimon antalyaensis* (Antalya yayın çekirgesi) gibi türler üzerinde çalışmıştır.
- Tarım zararlısı böceklerin biyolojik özelliklerini inceleyerek çevre dostu mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmuştur.

Prof. Dr. Bahtiye Mursaloglu (1918-1999)



Türkiye'de zooloji alanında memeliler üzerine çalışmalar yapmış bilim insanlarından biridir.

- Anadolu'daki memeli türlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması üzerine çalışmalar yapmıştır.
- Türkiye memeli faunasıyla ilgili mevcut bilgilere katkı sağlamıştır.
- Anadolu'nun endemik memelilerinin korunmasına yönelik bilimsel farkındalık oluşturmuştur.

Bu örnekler, geçmişten günümüze Türk bilim insanlarının biyoloji alanında yürüttükleri özgün araştırmalar, geliştirdikleri yöntemler ve ortaya koydukları bilimsel birikim aracılığıyla dünya biyolojisine önemli ve kalıcı katkılar sunduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

UYGULAYARAK ÖĞRENİYORUM

Adı: Biyoçeşitlilik

Amaç: Bu bölümde bilgilerinizi etkinlikler ve uygulamalarla pekiştirmenizi, öğrenmeyi daha kalıcı hâle getirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Biyoçeşitlilik ile ilgili aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek ve soruları cevaplandırarak etkinliği tamamlayınız.



1. Aşağıda biyoçeşitlilik ile ilgili verilen metni okuyunuz.

Dünya üzerinde milyonlarca farklı canlı türü yaşar. Bu canlıların çeşitliliği, **biyoçeşitlilik** olarak adlandırılır. Biyoçeşitlilik sadece canlı türlerinin çokluğu değildir, aynı zamanda bu türlerin genetik özellikleri ve yaşadıkları ortamların çeşitliliğini de kapsar. Biyoçeşitliliği üç temel unsur oluşturur:

- **Genetik Çeşitlilik:**



Aynı türün bireyleri arasındaki kalıtsal farklılıklardır. Bu farklılıklar, türlerin çevre koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olur.

Örneğin, aynı türden kedilerin farklı renk ve desenlerde olması ya da aynı bölgede yaşayan kelebeklerin kanat desenlerinin farklı olduğunu gözlemlenmesi genetik çeşitliliğin bir göstergesidir.

- **Tür Çeşitliliği:**



Belirli bir bölgede yaşayan farklı canlı türlerinin sayısıdır. Örneğin bir ormanda kuşlar, böcekler, bitkiler ve mantarlar gibi birçok canlı türü bir arada bulunabilir. Bu çeşitlilik, ekosistemin dengede kalmasına katkı sağlar. Tür çeşitliliğinin fazla olduğu bölgeler, çevresel değişimlere karşı daha dayanıklıdır. Bu nedenle tür çeşitliliği yüksek olan alanların korunması büyük önem taşır. Örneğin, Ege Bölgesi'nde hem karasal hem de sucul canlı türlerinin çeşitliliğinin fazla olması, bu bölgedeki tür çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

- **Ekosistem Çeşitliliği:**



Farklı yaşam alanlarının (orman, göl, deniz, çöl gibi) bir arada bulunmasıyla oluşan çeşitliliktir. Bu çeşitlilik, bir ülkenin sahip olduğu ekosistem zenginliğini ortaya koymaktadır. Türkiye ve KKTC, farklı iklim koşullarına ve coğrafi özelliklere sahip olmaları nedeniyle çok sayıda ekosisteme ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin, Karadeniz Bölgesi'ndeki orman ekosistemlerinde yaşayan canlılar ile İç Anadolu'daki step ekosistemlerinde yaşayan canlılar birbirinden belirgin şekilde farklıdır.

Türkiye'deki canlı türlerinin kayıt altına alındığı kapsamlı bir platform bulunmaktadır: Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı. Bu veri tabanı, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Platform içerisinde Türkiye'de bulunan bitki, hayvan ve mantar türlerine ilişkin ayrıntılı ve güncel bilgiler yer almaktadır. İnternet erişimi olan öğrenciler, bu veri tabanını kullanarak ülkemizdeki endemik türleri ve farklı bölgelerdeki canlı çeşitliliğini inceleyebilir, biyolojik çeşitlilik konusunda farkındalık kazanabilirler.

https://www.nuhungemisi.gov.tr.

2. Yaşadığınız bölgedeki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara ilişkin bilgileri Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı'ndan yararlanarak araştırınız. Seçtiğiniz bir canlıya ait tür adını, endemik olup olmadığını ve korunma durumunu belirleyiniz. Elde ettiğiniz bilgileri aşağıdaki bölümlere uygun şekilde yazınız.

Yaşadığım bölge: .....

Canlı Grubu: .....

Tür: .....

Endemik/Endemik değil: .....

Korunma durumu: .....

3. Yaşadığınız il, belirleyeceğiniz bir başka il ve Türkiye'ye ait canlı çeşitliliği verilerini Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı'ndan yararlanarak araştırınız. Her iki il ve Türkiye için toplam canlı takson sayısını ve endemik takson sayısını belirleyiniz. Elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

İNCELENEN ÖZELLİK	YAŞADIĞIM İL	FARKLI İL	TÜRKİYE GENELİ
Toplam takson sayısı			
Endemik takson sayısı			
Endemik takson oranı			

4. Yaşadığınız il ile seçtiğiniz diğer ilin toplam canlı takson sayıları karşılaştırıldığında hangi ilde tür çeşitliliğinin daha fazla olduğu görülmektedir? Bu durumun olası nedenlerini iklim, yer şekilleri ve ekosistem çeşitliliği açısından açıklayınız.

.....

.....

.....

5. İki ilde belirlenen endemik takson sayıları arasında gözlenen farkların oluşmasında coğrafi izolasyon, habitat çeşitliliği ve insan faaliyetlerinin etkisini değerlendiriniz.

.....

.....

.....

6. Endemik takson oranları [*(Endemik takson sayısı / Toplam takson sayısı) × 100*] hesaplandığında hangi ilde oranın daha yüksek olduğu görülmektedir? Bu bulgunun biyoçeşitliliğin korunması açısından ne anlama geldiğini açıklayınız.

.....

.....

.....

7. Elde ettiğiniz karşılaştırmalı veriler doğrultusunda, yaşadığınız ilde biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik alınabilecek somut önlemlerden iki tanesini yazınız.

.....

.....

.....



8. Topladığınız verilerden yola çıkarak yaşadığınız bölgedeki canlı çeşitliliğini gösteren bir bilgi görseli oluşturunuz.

GERİ BİLDİRİM: Olası cevap örneği aşağıda verilmiştir.

2. Sakarya ili seçilerek olası cevaplar verilmiştir.
Canlı Grubu: Damarlı Bitkiler
Tür: Sakarya Peygamberçiçeği *(Centaurea sakariyaensis)*
Endemik/Endemik değil: Endemik
Korunma durumu: Korunma ihtiyacı yok.

3. Karşılaştırma için Balıkesir ili seçilerek olası cevaplar verilmiştir.

İNCELENEN ÖZELLİK	YAŞADIĞIM İL	FARKLI İL	TÜRKİYE GENELİ
Toplam takson sayısı	Sakarya 1.956	Balıkesir 2.508	13.343
Endemik takson sayısı	105	167	3.301
Endemik takson oranı	% 5.4	% 6.7	% 24.7

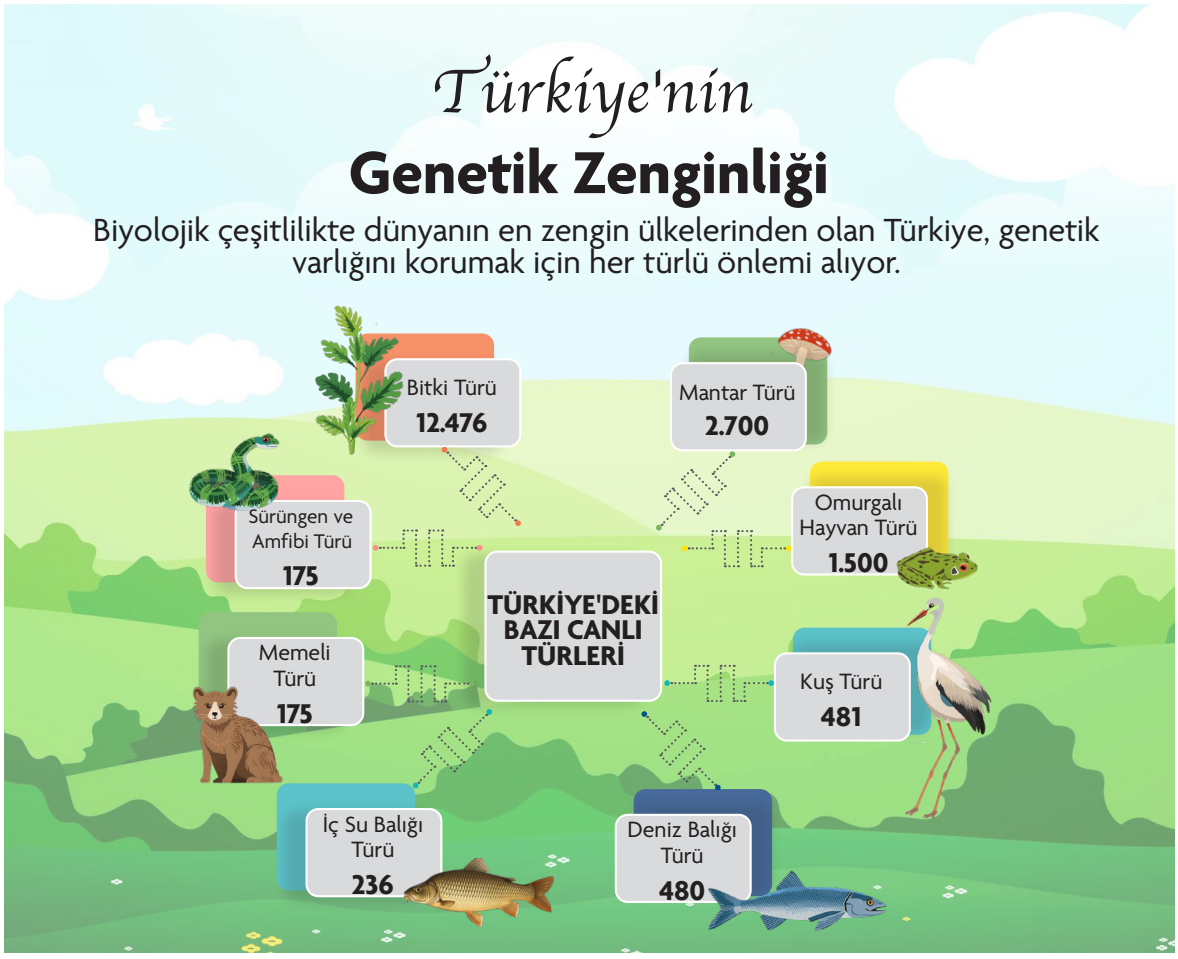
4. Sakarya ile Balıkesir'in toplam canlı takson sayıları karşılaştırıldığında Balıkesir'de tür çeşitliliğinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun başlıca nedenlerinden biri Balıkesir'in iklim çeşitliliğinin daha belirgin olmasıdır, ilde hem Akdeniz hem de Marmara ikliminin etkileri görülürken Sakarya'da daha çok Karadeniz iklimi etkilidir. Ayrıca Balıkesir'de yer şekilleri bakımından da büyük bir çeşitlilik bulunur; dağlık alanlar (Kazdağları), ovalar, kıyılar ve adalar farklı yaşam alanları oluşturur. Bu durum ekosistem çeşitliliğini artırarak daha fazla türün barınmasına olanak sağlar. Sakarya'da ise yer şekilleri ve ekosistemler görece daha sınırlı olduğu için tür çeşitliliği Balıkesir'e kıyasla daha azdır.

5. Balıkesir ve Sakarya'da belirlenen endemik takson sayıları arasındaki farkların oluşmasında coğrafi izolasyon, habitat çeşitliliği ve insan faaliyetleri önemli rol oynamaktadır. Balıkesir'de Kazdağları gibi yükselti farkı yüksek ve birbirinden kısmen izole olmuş alanlar bulunması, türlerin zamanla bulundukları ortama özgü özellikler kazanmasına ve endemikleşmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca ilin denizel, ormanlık ve dağlık alanları kapsayan zengin habitat çeşitliliği; farklı türlerin yaşamasını ve çeşitlenmesini desteklemektedir. Buna karşılık Sakarya'da yerleşim, sanayi ve tarım faaliyetlerinin daha yoğun olması; doğal habitatların parçalanmasına yol açarak endemik türlerin ortaya çıkmasını ve korunmasını sınırlandırmaktadır. Bu nedenle Balıkesir'de endemik takson sayısı daha yüksek görülmektedir.

6. Bu bulgu, Balıkesir'in özellikle Kazdağları gibi özgün ekosistemlere sahip olması nedeniyle bu bölgeye özgü türleri daha fazla barındırdığını göstermektedir. Endemik oranının yüksek olması, bu ilin biyoçeşitlilik açısından daha hassas ve korunması daha öncelikli olduğunu ifade eder. Çünkü bu türlerin yaşam alanları zarar gördüğünde, dünya genelinde yok olma riski ortaya çıkar. Bu nedenle Balıkesir'de koruma çalışmalarının daha sıkı ve planlı yürütülmesi büyük önem taşır.

7. Elde edilen karşılaştırmalı veriler doğrultusunda, yaşadığımız ilde biyoçeşitliliğin korunması için doğal alanların yapılaşmaya açılmasının sınırlandırılması ve su kaynaklarının kirlenmesini önleyici denetimlerin artırılması gereklidir. Bu önlemler, türlerin yaşam alanlarını koruyarak ekosistem dengesinin bozulmasını engeller ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğine katkı sağlar.

8. Olası infografi örnekleri;





DEĞERLENDİRİYORUM

Amaç: Bu bölümde; neler öğrendiğinizi gözden geçirmenizi, öğrenme sürecinizde güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerinizi fark etmenizi ve kendi öğrenmenizi değerlendirmenizi amaçlıyoruz.

Yönerge: Soruları dikkatle yanıtlayınız. Cevaplarınızı geri bildirimlerle karşılaştırarak eksik gördüğünüz noktaları tekrar ediniz. Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ediniz.

1. Aşağıdaki biyoçeşitlilik ile ilgili 3 – 2 – 1 tablosunu doldurunuz.

Öğrendiğim üç şey: Biyoçeşitliliği oluşturan üç temel unsuru yazınız.

1) .....

2) .....

3) .....

Merak ettiğim iki şey: Biyoçeşitlilik hakkında merak ettiğiniz ya da daha fazla bilgi edinmek istediğiniz konularla ilgili iki soru yazınız.

1) .....

2) .....

Anlamakta zorlandığım bir şey: Biyoçeşitlilik konusunda öğrendiğiniz ve günlük hayatınızda kullanacağınız bir bilgiyi yazınız.

1) .....

2. Aşağıdaki biyoçeşitlilik ile ilgili metni okuyup soruyu cevaplandırınız.

Nesli tükenme tehlikesi altında olan ve korunması gereken bitki ve hayvan türlerine yönelik olarak dünya genelinde çalışmalar yürüten Dünya Koruma Birliği (IUCN), bu türlerin durumlarını izlemek amacıyla Kırmızı Veri Kitabı adı verilen kapsamlı bir envanter hazırlamıştır. Bu envanterde, soyları tükenme riski taşıyan canlılar farklı tehdit kategorileri altında sınıflandırılarak korunma öncelikleri belirlenmiştir.

Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin ulusal ölçekte izlenmesine yönelik bir izleme sisteminin geliştirilmesi süreci, Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü koordinasyonunda 2013 yılında başlatılmıştır. Bu kapsamda yaklaşık 13.500 bitki ve hayvan türüne ait envanter verisi toplanarak Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı'na aktarılmıştır. Türkiye ve KKTC'deki farklı coğrafi bölgelerde bulunan canlı çeşitliliğinin dinamik olarak izlenmesine olanak sağlayan bu proje, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik bilimsel ve güncel bir veri altyapısı sunmaktadır.

Yukarıda açıklanan ulusal ve uluslararası çalışmaların, tür çeşitliliğinin korunması açısından sağladığı katkıları nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

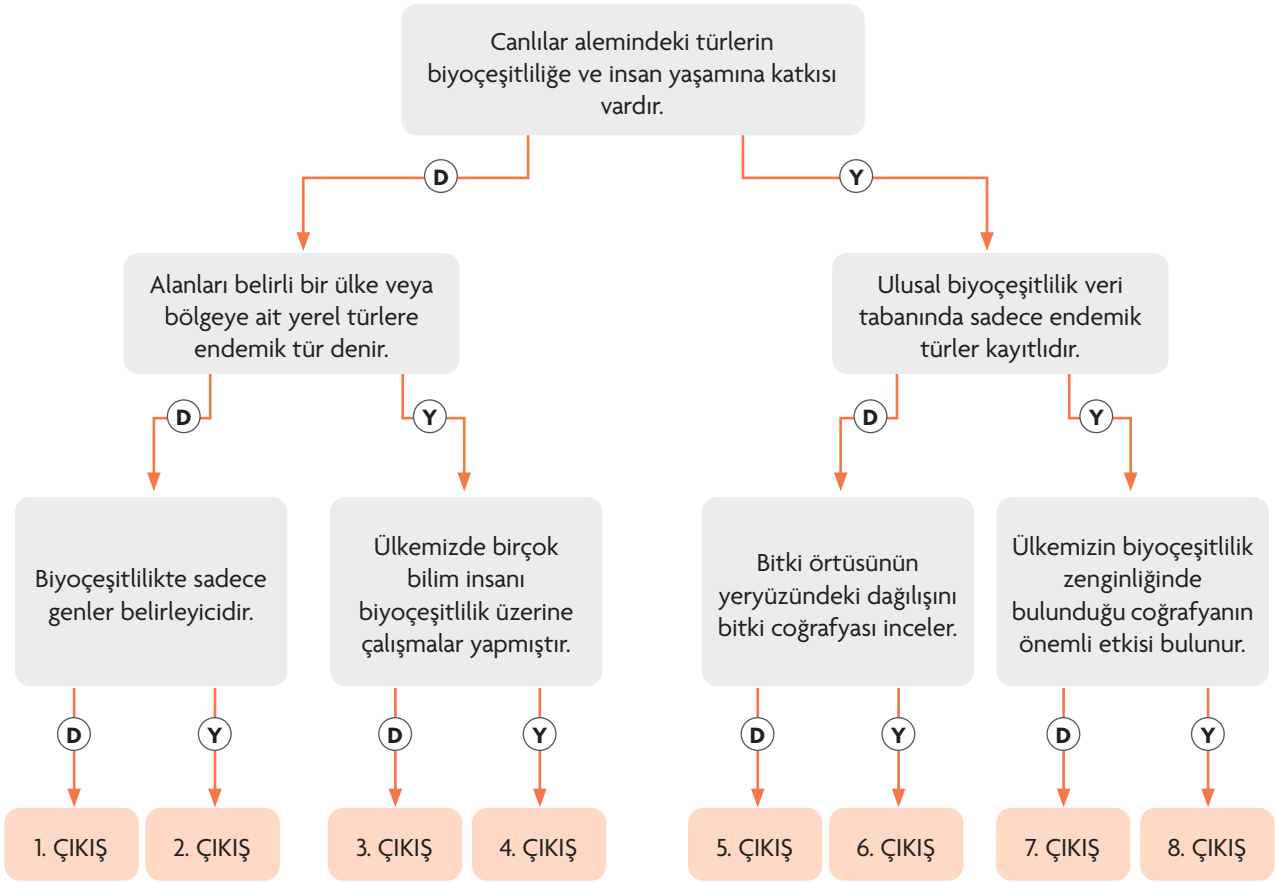
.....

.....

.....

3. Aşağıda Doğru (D) / Yanlış (Y) önermeleri içeren tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Verilen önermenin doğru olduğunu düşünüyorsanız (D) seçeneğini, yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) seçeneğini seçmeniz gerekmektedir. İlk önermeden başlayarak yapacağınız Doğru (D) / Yanlış (Y) seçimleriyle sekiz farklı çıkış noktasından birine ulaşabileceksiniz.

- Etkinliğin adımlarının herhangi bir aşamasında yanlış yaptığınızı fark ettiğinizde geriye dönerek farklı bir yol izleyebilirsiniz.



GERİ BİLDİRİM

1. Bu değerlendirmeye ait verilebilecek olası cevaplar aşağıda verilmiştir.
Öğrendiğim üç şey:
1. Biyoçeşitlilik; genetik, tür ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç temel unsurdan oluşur.
2. Türkiye, farklı iklim ve coğrafi koşulları sayesinde birçok endemik türe ev sahipliği yapar.
3. İnsan faaliyetleri (orman tahribatı, çevre kirliliği, aşırı avlanma) biyoçeşitliliği azaltabilirken koruma çalışmaları bu çeşitliliği artırabilir.

Merak ettiğim iki şey:
1. İklim değişikliği gelecekte Türkiye'deki biyoçeşitliliği nasıl etkileyecek?
2. Nesli tükenmekte olan türlerin korunması için birey olarak biz neler yapabiliriz?

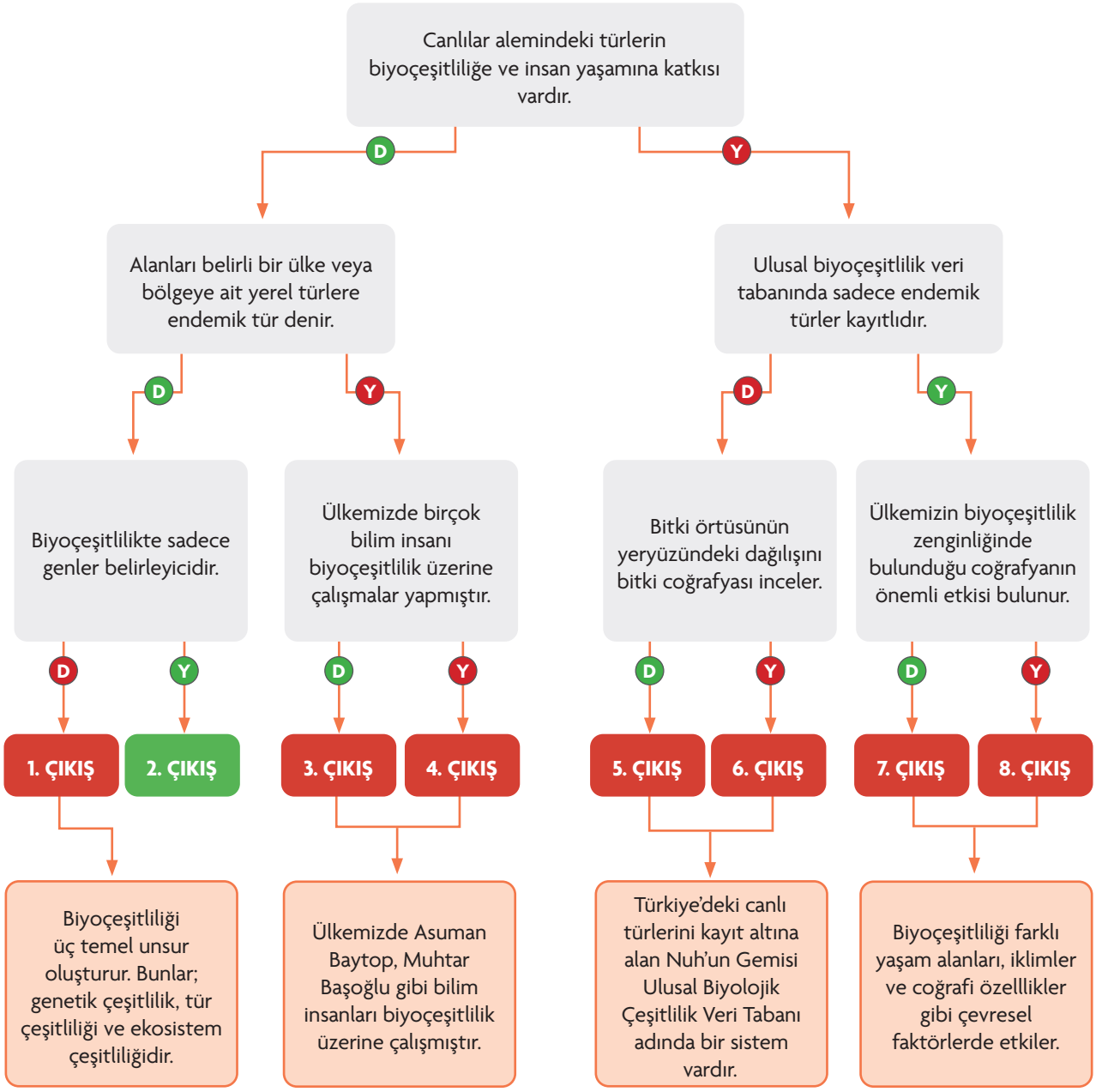
Anlamakta zorlandığım bir şey: Biyoçeşitlilik konusunda öğrendiğiniz ve günlük hayatınızda kullanacağınız bir bilgiyi yazınız.

1. Ülkemizin tür çeşitliliği açısından zengin bir coğrafya olduğunu öğrendim.

2. Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla nesli tükenmekte olan türler ve endemik türler koruma altına alınmakta ve gen bankaları oluşturulmaktadır. Gen bankaları sayesinde, küresel ısınmanın türleri yok etmesine karşı bir can simidi oluşturularak biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına katkı sunulabilecektir.

3. **Yeşil** renkli işaretler uygun adımları göstermektedir. **Kırmızı** renkli işaretler hatalı adımları göstermektedir.

Eğer kırmızı renkli çıkışlardan herhangi birine ulaştıysanız ilgili açıklamaları okuyunuz.



ÖĞRENDİKLERİM

Biyoçeşitlilik (biyolojik çeşitlilik), bir bölgedeki veya dünya genelindeki canlıların çeşitliliğini ifade eden önemli bir kavramdır Bu çeşitlilik, genlerden ekosistemlere kadar her düzeyde kendini gösterir. Biyoçeşitlilik; genler, bireyler, türler, popülasyonlar, komünite, ekosistemler gibi farklı organizasyon düzeylerindeki çeşitlilikleri kapsar.





Akdeniz foku
Monachus monachus
(Monakus monakus)



Sevgi çiçeği
Centaurea tchihatcheffii
(Sentaüre tikihatkifi)



Kelaynak
Geronticus eremita
(Gerontikus eremita)



Evcil köpek
Canis familiaris
(Kanis familaris)



SVan ters lalesi
Fritillaria imperialis
(Firitilarya imperyalis)



Ankara çiğdemi
Crocus ancyrensis
(Kırokus ankirensis)

Biyoçeşitlilik; dünyadaki canlıların çeşitliliğini ifade eder. Bu çeşitlilik üç temel unsurdan oluşur:

1. Genetik Çeşitlilik: Aynı türdeki canlılar arasındaki genetik farklılıklardır. (Örnek: Farklı renklerde kelebekler veya farklı buğday türleri)
2. Tür Çeşitliliği: Belirli bir bölgede bulunan canlı türlerinin sayısıdır. (Örnek: Ormanda yaşayan kuş, böcek, bitki türlerinin çeşitliliği)
3. Ekosistem Çeşitliliği: Canlıların yaşadığı farklı yaşam alanlarının (orman, göl, dağ, deniz vb.) çeşitliliğidir.

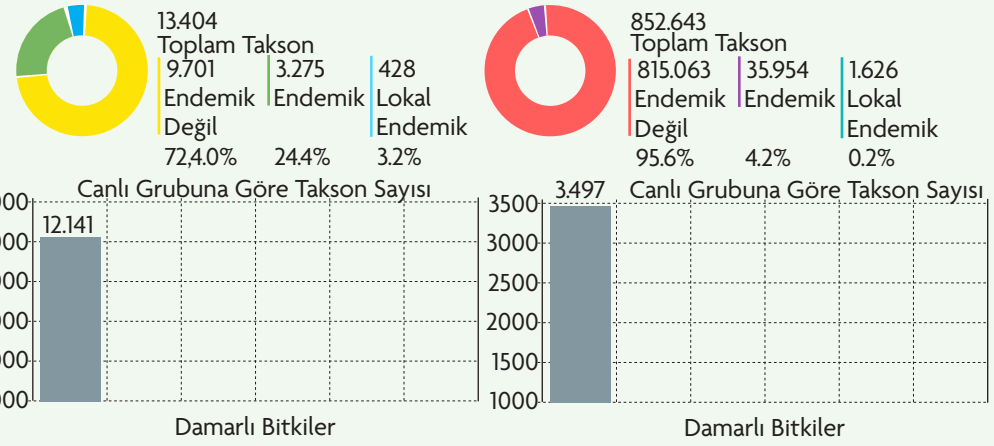
Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC), farklı iklim ve coğrafi özellikleri sayesinde dünyanın en zengin biyoçeşitliliğine sahip bölgeleri arasındadır.

Sığla ağacı, Ankara tiftik keçisi, Van kedisi ve Kıbrıs orkidesi gibi türler bu zenginliğin örneklerindendir.

Alanları belirli bir ülke veya bölgeye ait, yerel, ender ve çok ender türlere endemik tür denir. Ülkemizin endemik türleri Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin önemli bir parçasını oluşturur.

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı (Nuh'un Gemisi) gibi kaynaklar, ülkemizdeki canlı türlerini kayıt altına alarak bu zenginliği korumayı amaçlar.

İnternete erişimi olan öğrenciler bu siteyi kullanabilir; erişimi olmayanlar ise belgeseller, fotoğraflar veya öğretmenin paylaştığı materyallerden yararlanabilir.



Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı Sakarya örneği

Popülasyon: Aynı coğrafik alanda yayılış gösteren, aynı türe ait bireylerden oluşan topluluktur.

Komünite: Belirli bir zaman aralığında aynı bölgede yaşayan, iki ya da daha fazla popülasyonun oluşturduğu topluluktur.

Flora: Bir ülke, bölgeya da belirli bir yörede bulunan tüm bitki türlerinin genel adıdır.

Bitki coğrafyası (Fitocoğrafya): Bitki örtüsünün yeryüzündeki dağılışını ve bu dağılışı etkileyen faktörleri inceler.

Fauna: Bir ülke, bölge ya da belirli bir yörede bulunan tüm hayvan türlerinin genel adıdır.

Daha fazlası için karekodu okutunuz.

MEBİ

OGM MATERYAL