

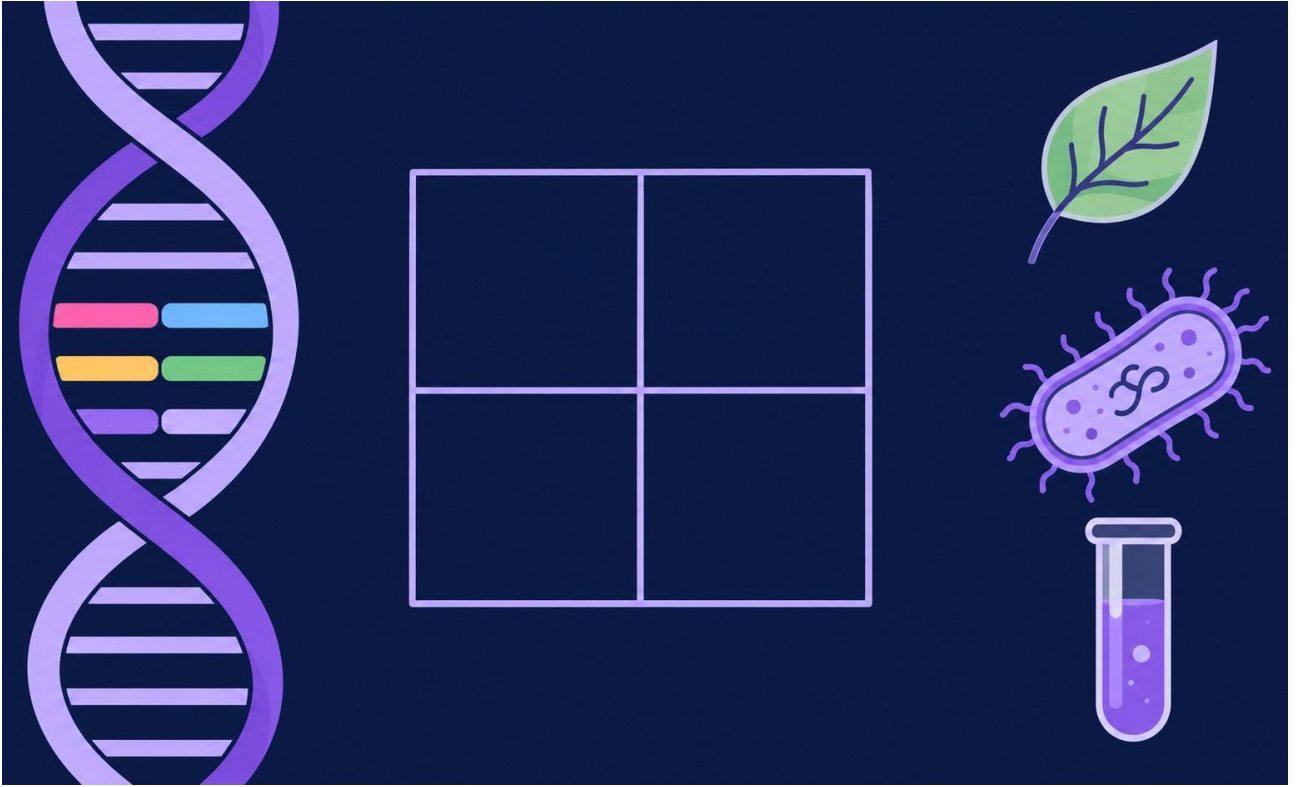
FenYörünge

8. SINIF FEN BİLİMLERİ

ETKİNLİK VE ÇALIŞMA FASİKÜLÜ

2. ÜNİTE • DNA VE GENETİK KOD

Beş bölüm • 12 özgün çalışma • Karma değerlendirme • Ayrıntılı cevaplar



DNA ve Genetik Kod

Kalıtım

Mutasyon ve
Modifikasyon

Adaptasyon

Biyoteknoloji

Öğrenci adı / soyadı:

Sınıf / numara: Tarih:

MEB 8. sınıf Fen Bilimleri kazanımlarıyla uyumlu özgün eğitim içeriğidir.

2026 • Sürüm 1 • A4 • Hazırlayan: Yakup ALBAYRAK

2. ÜNİTE • FASİKÜL HARİTASI

İçindekiler ve Kazanım Haritası

Çalışmaları bölüm sırasıyla tamamlayabilir, karma değerlendirmeden sonra ayrıntılı cevaplarla karşılaştırabiliriz.

Bölüm	İçerik	Fasikül sayısı
1	Kalıtsal yapıların hiyerarşisi, nükleotit ve baz eşleşmesi	3–5
2	Kalıtım kavramları, çaprazlama ve eşey belirlenmesi	6–8
3	Mutasyon, mutajenler ve modifikasyon ayrımı	9–10
4	Adaptasyon, varyasyon ve doğal seçim	11–12
5	Biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve değerlendirme	13–14
—	Karma ünite değerlendirmesi	15–17
—	Ayrıntılı cevap anahtarı	18–26

Bu fasikülde geliştireceğimiz beceriler

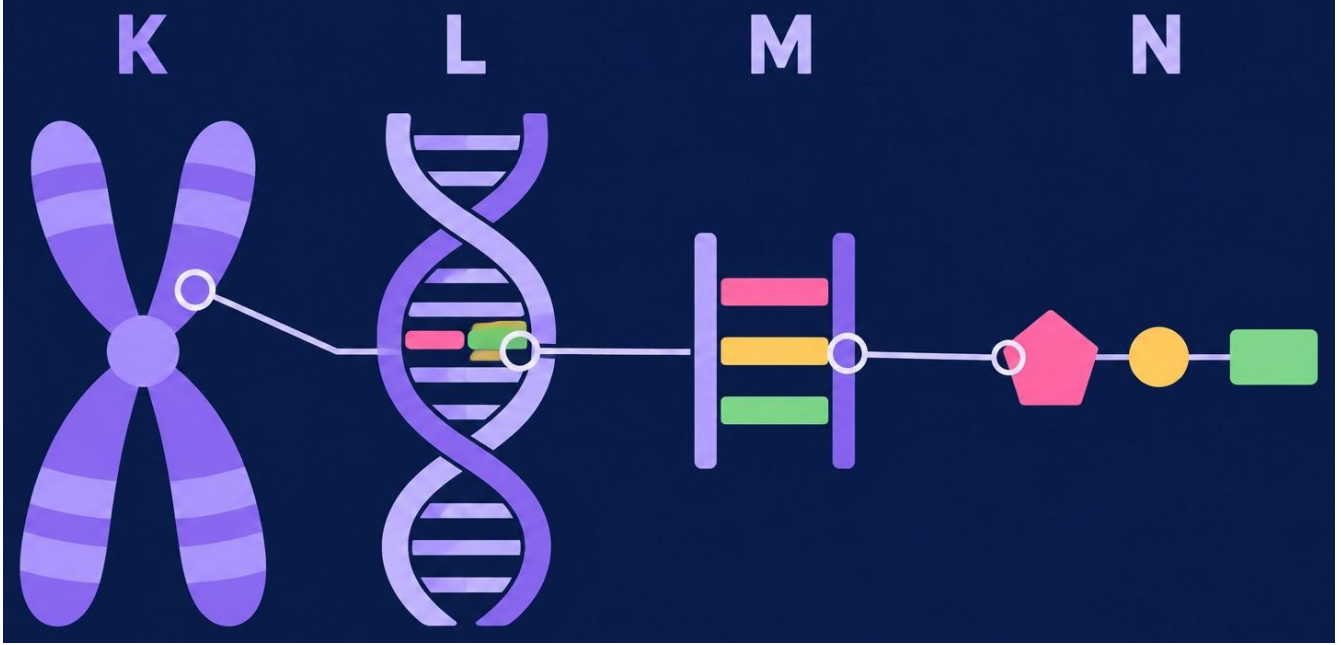
- 1 Kromozom, DNA, gen ve nükleotidi kapsama ilişkisiyle sıralama
- 2 Baz eşleşme kuralını uygulayarak tamamlayıcı zinciri yazma
- 3 Tek karakter çaprazlamalarında genotip ve fenotip olasılıklarını hesaplama
- 4 Mutasyon ile modifikasyonu kanıta dayalı ölçütlerle ayırt etme
- 5 Bir biyoteknolojik uygulamayı yarar, risk ve etik boyutlarıyla dengeli değerlendirme

Not: Bu fasikül MEB 8. sınıf Fen Bilimleri kazanımlarıyla uyumlu özgün bir yardımcı kaynaktır; resmî ders kitabı veya resmî sınav dokümanı değildir.

2. ÜNİTE • DNA VE GENETİK KOD • ÇALIŞMA 01-A

Kalıtsal Yapıların Hiyerarşisi

Kalıtsal bilgiyi büyükten küçüğe doğru anlamak, genetik kodun nasıl saklandığını açıklamamızı sağlar.



1 Görseldeki yapıları büyükten küçüğe sıralayalım ve açıklamalarını yazalım.

Sıra	Yapı	Açıklaması
1		
2		
3		
4		

2 Aşağıdaki cümleleri D (doğru) veya Y (yanlış) olarak işaretleyelim; yanlış olanı düzeltelim.

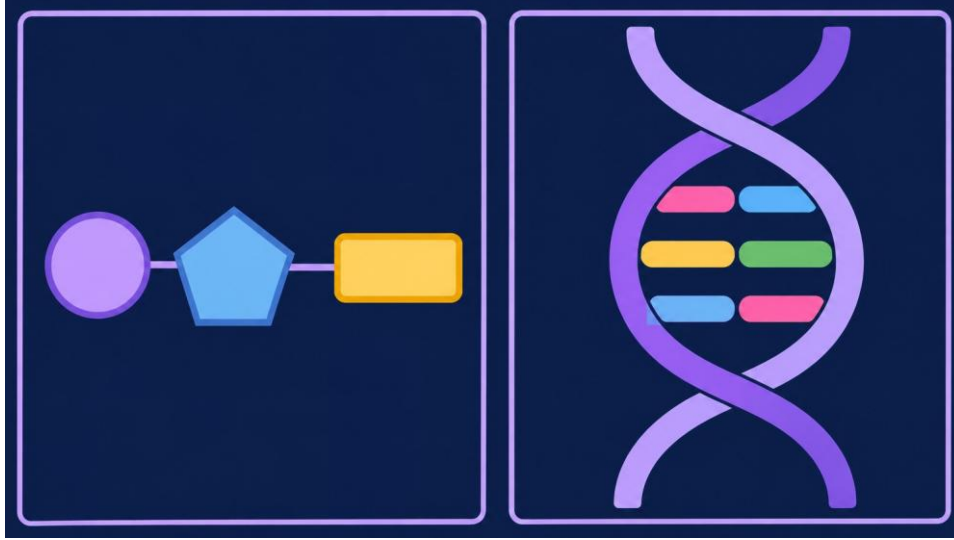
Cümle	D / Y	Düzeltilmemiz
Gen, DNA'yı içinde bulunduran yapıdır.	D ☐ Y ☐	
DNA kalıtsal bilgiyi taşıyan çift zincirli moleküldür.	D ☐ Y ☐	
Nükleotit DNA'nın temel yapı birimidir.	D ☐ Y ☐	

Kavram tuzağı: Kromozom sayısı gelişmişliği göstermez. İnsan vücut hücrelerinde 46 kromozom bulunur; kromozom sayısı daha fazla olan bir canlı daha gelişmiş sayılmaz.

2. ÜNİTE • DNA VE GENETİK KOD • ÇALIŞMA 01-B

Nükleotit ve Baz Eşleşmesi

Her DNA nükleotidi üç bölümden oluşur: fosfat, deoksiriboz şekeri ve organik baz.



1 Bir DNA nükleotidinin üç bölümünü yazalım.

1) _____ 2) _____ 3) _____

2 Baz eşleşme tablosunu tamamlayalım.

Baz	Karşı zincirde eşleştiği baz
Adenin (A)	
Timin (T)	
Guanin (G)	
Sitozin (C)	

3 Verilen zincirlerin tamamlayıcısını yazalım.

Verilen zincir	Tamamlayıcı zincir
A – G – T – C – C – A	
T – T – A – G – C – G	
G – C – C – A – T – A	

4 DNA'nın yapısı neden "bükülmüş merdiven"e benzetilir? Açıklayalım.

2. ÜNİTE • DNA VE GENETİK KOD • ÇALIŞMA 02-A

DNA Kendini Nasıl Eşler?

Hücre bölünmeden önce DNA kendini eşler; böylece her yeni hücre kalıtsal bilginin bir kopyasını alabilir.



1 Eşlenme basamaklarını sırasıyla yazalım.

2 Görseldeki 3. aşamada her DNA'nın bir zinciri koyu, biri açık renkte. Bu ne anlama geliyor?

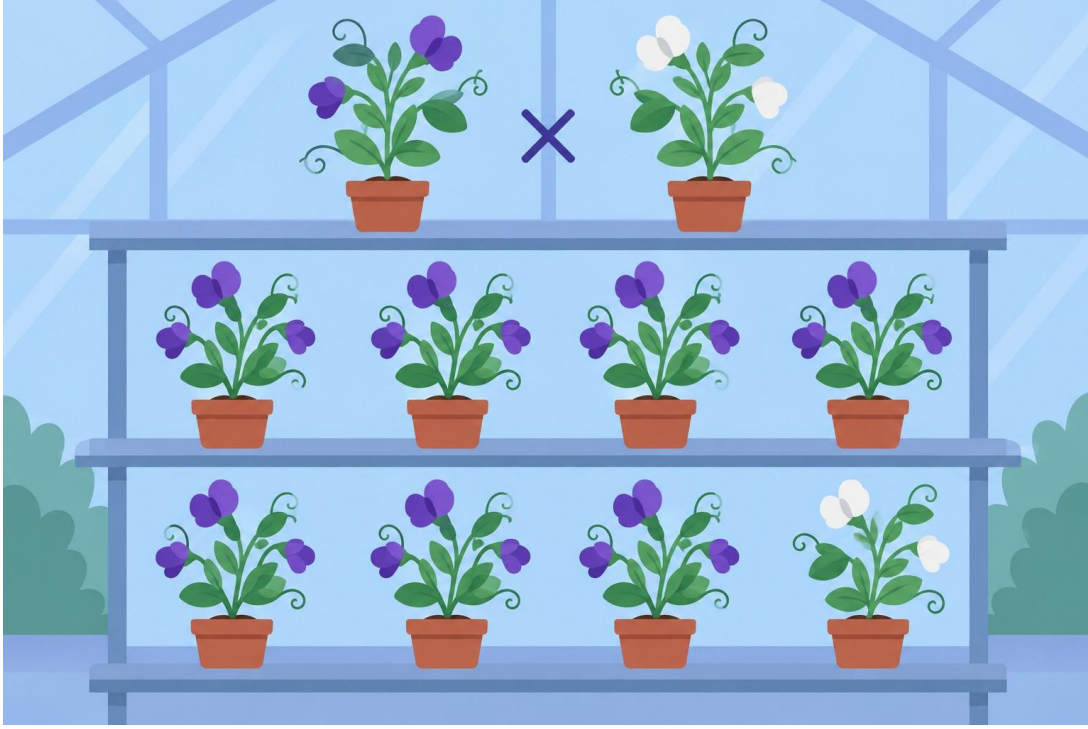
3 Soruları cevaplayalım.

Soru	Cevabımız
DNA neden kendini eşler?	
Eşlenme sonunda kaç DNA molekülü oluşur?	
Eşlenmedeki hatalara ne olur?	

2. ÜNİTE • KALITIM • ÇALIŞMA 02-B

Kalıtımın Temel Kavramları

Gregor Mendel'in bezelyelerle yaptığı kontrollü çalışmalar kalıtımın temel ilkelerini anlamamıza öncülük etmiştir.



1 Kavramları açıklamaları ve örnekleriyle eşleştirelim.

Kavram	Açıklaması	Örnek
Karakter		
Alel		
Genotip		
Fenotip		

2 Genotip tablosunu tamamlayalım.

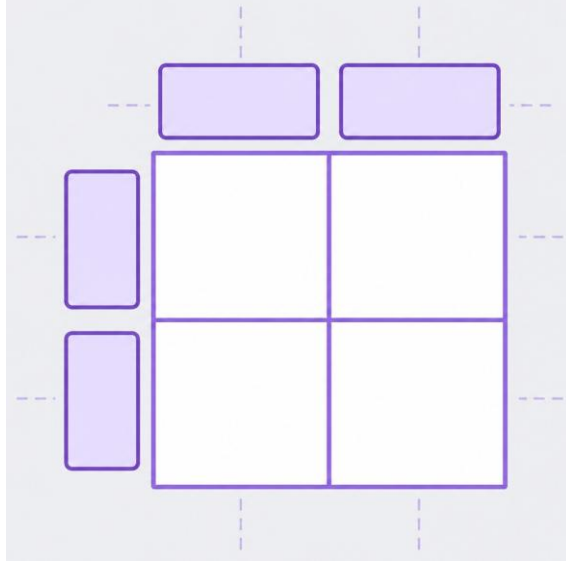
Genotip	Adlandırma	Fenotip
AA		
Aa		
aa		

3 Mendel'in bezelye seçmesinin nedenlerini yazalım.

2. ÜNİTE • KALITIM • ÇALIŞMA 03-A

Çaprazlamayı Çözelim

Çaprazlama sonuçları olasılık bildirir; kesin yavru sayısı vermez.



Çaprazlama adımları

1) Alelleri ve baskınlık ilişkisini belirle. 2) Anne ve babanın genotiplerini yaz. 3) Her bireyin üreme hücrelerindeki alelleri bul. 4) Olası birleşmeleri kareye yerleştir. 5) Genotip ve fenotip olasılıklarını ayrı ayrı hesapla.

1 Bezelyede mor çiçek (M) beyaza (m) baskındır. $Mm \times Mm$ çaprazlamasını kareye yerleştirip sonuçları yazalım.

	M	m
M		
m		

2 Sonuçları hesaplayalım.

Soru	Cevabımız
Genotip oranı	
Fenotip oranı	
Beyaz çiçekli olma olasılığı	

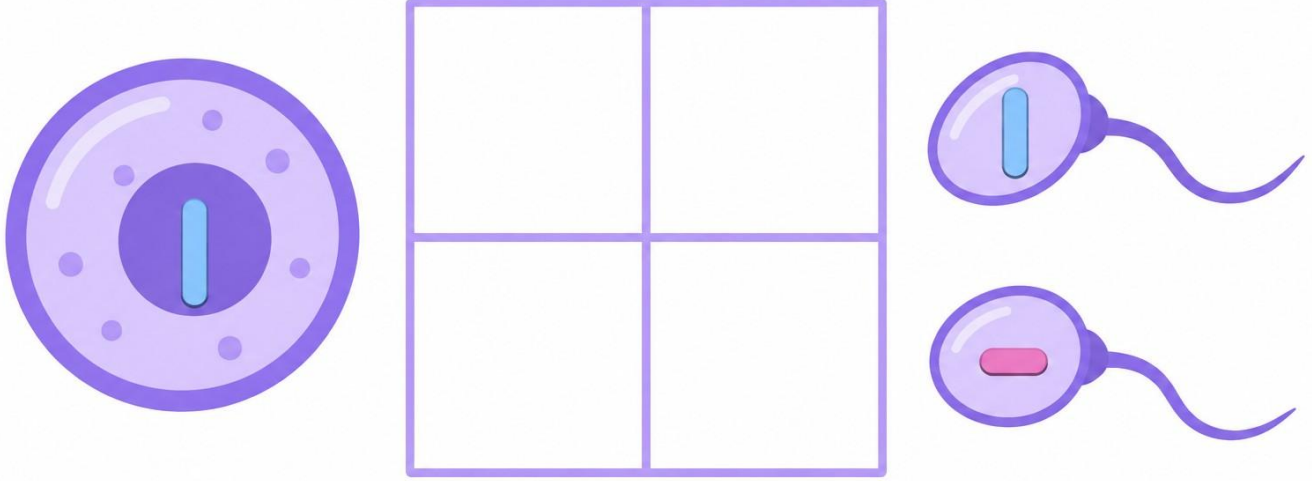
3 Şimdi $Aa \times aa$ çaprazlamasını yapalım ve çekinik fenotip olasılığını bulalım.

	a	a
A		
a		

2. ÜNİTE • KALITIM • ÇALIŞMA 03-B

Eşey Belirlenmesi ve Akraba Evliliği

İnsanda kadınların eşey kromozomları XX, erkeklerin XY'dir.



1 Eşey belirlenmesini kareye yerleştirelim ve olasılıkları bulalım.

	X	Y
X		
X		

2 Soruları cevaplayalım.

Soru	Cevabımız
Yumurta hücresi hangi kromozomu taşır?	
Sperm hücresi hangilerini taşıyabilir?	
Çocuğun eşeyini hangi üreme hücresi belirler?	
Kız çocuk olma olasılığı	

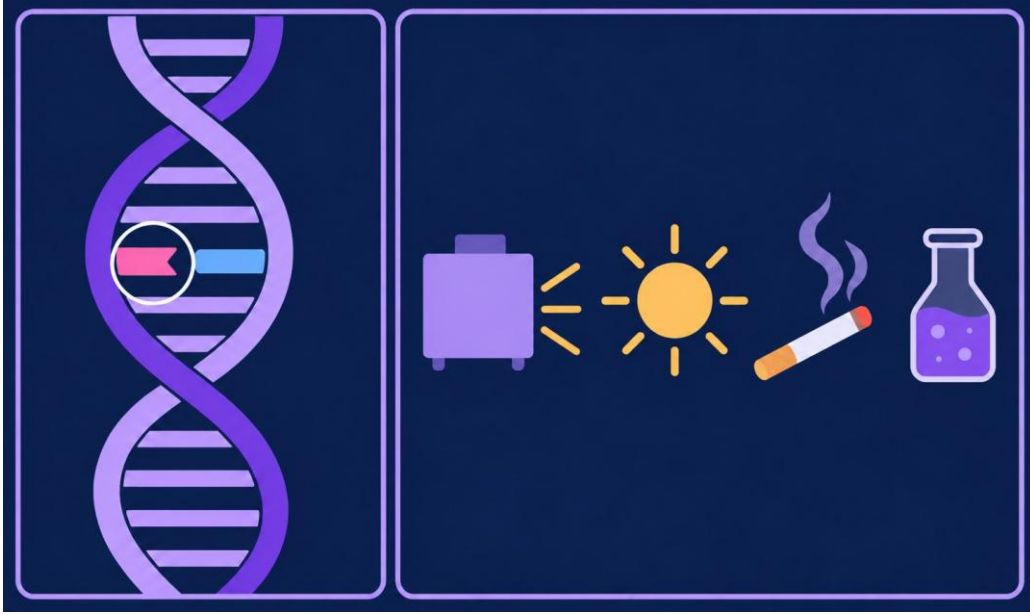
Kavram tuzağı: Her doğum bağımsızdır. Önceki çocukların eşeyi, sonraki çocuğun olasılığını değiştirmez. Aynı şekilde %25 olasılık, her dört yavrudan mutlaka birinin çekinik olacağı anlamına gelmez.

3 Akraba evliliğinde çekinik kalıtsal hastalık riski neden artabilir? Açıklayalım.

2. ÜNİTE • MUTASYON VE MODİFİKASYON • ÇALIŞMA 04-A

Mutasyon ve Mutajenler

DNA'nın nükleotit dizisinde, gen yapısında ya da kromozomlarda oluşan kalıcı değişimlere mutasyon denir.



1 Mutasyonu tanımlayalım ve nedenlerini yazalım.

2 Görseldeki dört mutajeni yazalım ve DNA'ya nasıl etki edebileceğini açıklayalım.

Mutajen	Açıklaması

3 Mutasyonun kalıtsallığını tabloya yazalım.

Oluştığı hücre	Bireye etkisi	Yavruya aktarım
Vücut hücresi		
Üreme hücresi		

Önemli: Mutasyon her zaman zararlı değildir. Etkisi zararlı, yararlı ya da etkisiz olabilir; değişimin yerine ve çevre koşullarına bağlıdır.

2. ÜNİTE • MUTASYON VE MODİFİKASYON • ÇALIŞMA 04-B

Mutasyon mu, Modifikasyon mu?

Bir özellik değişti diye doğrudan mutasyon dememeliyiz; kanıtları birlikte değerlendirmeliyiz.



1 Görseldeki iki bitki genetik olarak özdeş. Renk farkı neden oluşmuş? Bu hangi kavramla açıklanır?

2 Karşılaştırma tablosunu tamamlayalım.

Özellik	Mutasyon	Modifikasyon
DNA dizisi		
Temel neden		
Kalıtıllık		
Geri dönebilir mi?		

3 Aşağıdaki örnekleri M (mutasyon) veya D (modifikasyon) olarak işaretleyelim.

Örnek	M / D
Himalaya tavşanında kürk renginin bölgelere göre değişmesi	☐
UV ışınları sonucu deri hücresinde DNA değişimi	☐
Spor yapan bireyin kaslarının gelişmesi	☐
Arı larvalarında besine bağlı farklı gelişim	☐
Üreme hücresinde oluşan kalıcı DNA değişimi	☐

2. ÜNİTE • ADAPTASYON • ÇALIŞMA 05-A

Aynı İşlev, Farklı Çözüm

Bir özelliğin avantajı, canlının yaşadığı çevreye bağlıdır.



1 İki tilkiyi karşılaştıralım ve her özelliğin sağladığı yararı yazalım.

Tilki	Kulak ve kürk özelliği	Sağladığı yarar
Kutup tilkisi		
Çöl tilkisi		

2 Adaptasyonu tanımlayalım.

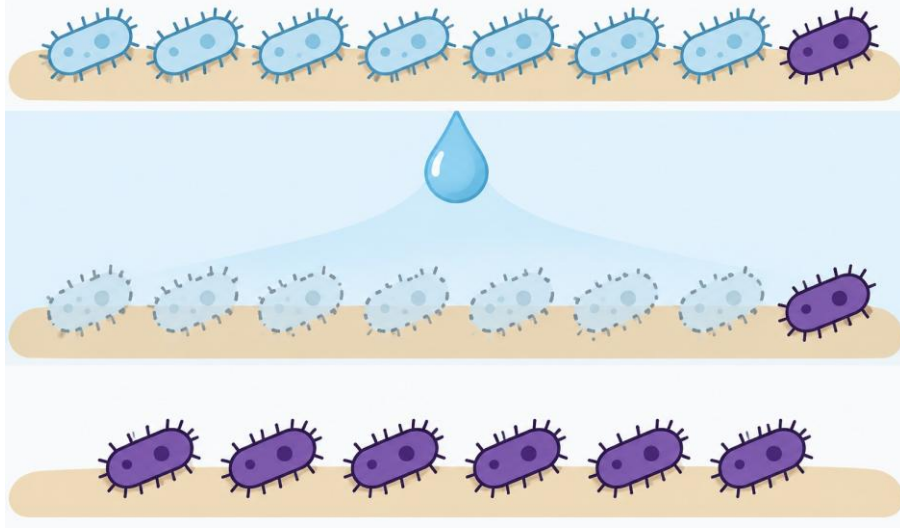
3 Aşağıdaki canlıların adaptif özelliklerini ve yararlarını yazalım.

Canlı ve ortam	Adaptif özellik	Sağladığı yarar
Kaktüs / kurak		
Nilüfer / su		

2. ÜNİTE • ADAPTASYON • ÇALIŞMA 05-B

Varyasyon ve Doğal Seçilim

Popülasyonda kalıtsal farklılık yoksa çevreye daha uygun özelliklerin seçilmesi de mümkün olmaz.



1 Üç sırayı sırayla yorumlayalım: her aşamada ne oluyor?

Sıra	Ne oluyor?
Üst sıra	
Orta sıra	
Alt sıra	

2 Doğal seçim basamaklarını sırayla yazalım.

Kavram tuzağı: Canlılar bilinçli seçim yapmaz. Bakteriler antibiyotiğe dayanmak için mutasyon geçirmez; çevre, önceden var olan kalıtsal farklılıklar arasından avantajlı olanların daha çok aktarılmasına yol açar.

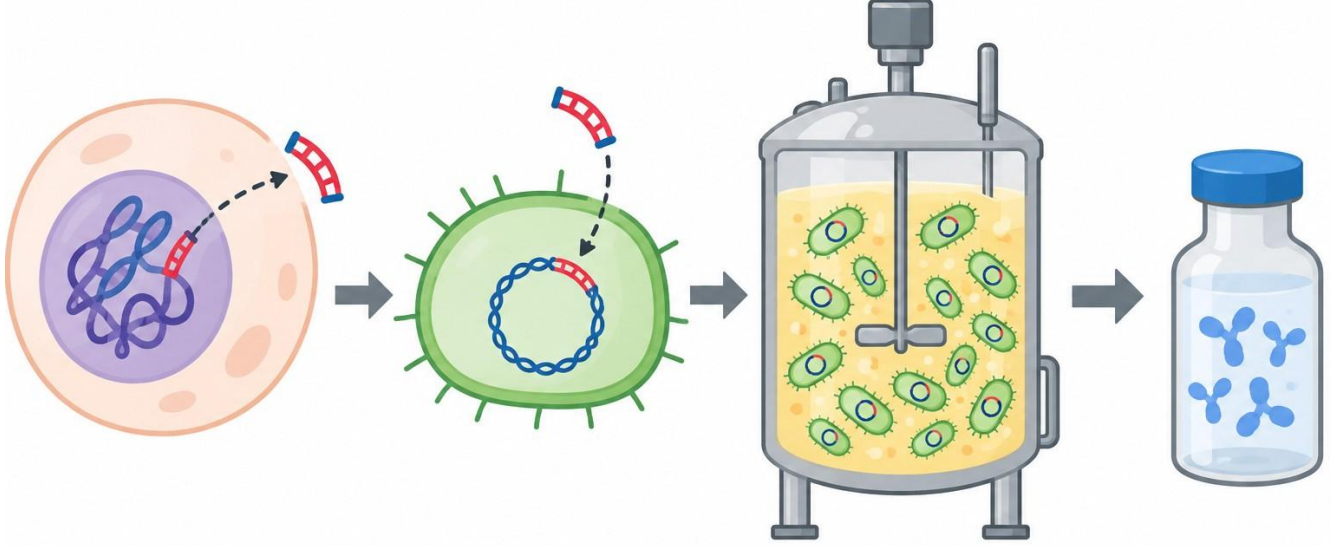
3 Adaptasyon ile modifikasyonu ayıralım.

Özellik	Adaptasyon	Modifikasyon
Kalıtsallık		
Zaman ölçeği		
Örnek		

2. ÜNİTE • BİYOTEKNOLOJİ • ÇALIŞMA 06-A

Geleneksel ve Modern Biyoteknoloji

Biyoteknoloji, biyolojik sistemleri kullanarak ürün, yöntem veya çözüm geliştiren geniş bir alandır.



1 Görseldeki dört aşamayı kendi cümlelerimizle yazalım.

2 Biyoteknoloji ile genetik mühendisliğini ayıralım.

Alan	Temel çalışması
Genetik mühendisliği	
Biyoteknoloji	

3 Aşağıdaki uygulamaları G (geleneksel) veya M (modern) olarak işaretleyelim.

Uygulama	G / M	Uygulama	G / M
Yoğurt üretimi	☐	Gen tedavisi	☐
Verimli buğday ıslahı	☐	Bakteriye insülin geni aktarımı	☐
Ekmek mayalama	☐	Klonlama	☐

2. ÜNİTE • BİYOTEKNOLOJİ • ÇALIŞMA 06-B

Dengeli Değerlendirelim

Bir uygulamanın yalnız yararını ya da yalnız riskini söylemek yeterli değildir.



1 Uygulama alanlarını örnekleriyle eşleştirelim.

Alan	Uygulama örneği
Sağlık	
Tarım	
Hayvancılık	
Gıda	
Çevre	

2 Bir biyoteknolojik uygulama seçelim ve dengeli biçimde değerlendirelim.

Seçtiğimiz uygulama	Olası yarar	İzlenmesi gereken risk veya soru

Ünitenin özeti: Kalıtsal yapılar kromozom → DNA → gen → nükleotit olarak sıralanır; A–T ve G–C eşleşir. Genotip alel dizilimi, fenotip gözlenen özelliktir; çaprazlama olasılık verir. Mutasyon DNA dizisini değiştirir, modifikasyon değiştirmez. Adaptasyon kalıtsaldır ve nesiller boyunca yaygınlaşır. Biyoteknoloji yarar ve riskleriyle birlikte değerlendirilir.

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

1 Kalıtsal yapılar büyükten küçüğe nasıl sıralanır?

- A) DNA – kromozom – gen – nükleotit
- B) Kromozom – DNA – gen – nükleotit
- C) Gen – DNA – kromozom – nükleotit
- D) Nükleotit – gen – DNA – kromozom

2 Bir DNA nükleotidinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Fosfat
- B) Deoksiriboz şekeri
- C) Organik baz
- D) Amino asit

Bir DNA zincirinin baz dizisi A – T – G – C biçimindedir.

3 Bu zincirin tamamlayıcısı hangisidir?

- A) T – A – C – G
- B) A – T – G – C
- C) G – C – A – T
- D) T – G – C – A

4 DNA eşlenmesi sonunda oluşan her DNA molekülü hangi zincirleri taşır?

- A) İki eski zincir
- B) İki yeni zincir
- C) Bir eski ve bir yeni zincir
- D) Yalnız bir zincir

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

5 Aa genotipli birey nasıl adlandırılır?

- A) Saf baskın
- B) Saf çekinik
- C) Heterozigot
- D) Mutant

Bezelyede mor çiçek rengi (M) beyaza (m) baskındır. Mm genotipli iki bitki çaprazlanmıştır.

6 Beyaz çiçekli bir yavru oluşma olasılığı kaçtır?

- A) %0
- B) %25
- C) %50
- D) %75

7 Aa × aa çaprazlamasında çekinik fenotipli yavru olasılığı kaçtır?

- A) %0
- B) %25
- C) %50
- D) %100

8 İnsanda çocuğun eşeyinin belirlenmesinde değişken olan eşey kromozomunu hangi üreme hücresi taşır?

- A) Yumurta; X veya Y taşır
- B) Sperm; X veya Y taşır
- C) Yumurta; yalnız Y taşır
- D) Her ikisi de yalnız X taşır

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

9 Genetik olarak özdeş ortancaların farklı topraklarda farklı renkte açması hangi kavramla açıklanır?

- A) Mutasyon
- B) Modifikasyon
- C) Klonlama
- D) Adaptasyon

10 Hangi mutasyonun yavruya aktarılma olasılığı vardır?

- A) Deri hücresindeki
- B) Kas hücresindeki
- C) Üreme hücresindeki
- D) Sinir hücresindeki

Bir adada sert tohumlar arttıktan sonraki nesillerde kalın gagalı kuşların oranı belirgin biçimde artmıştır.

11 Bu değişimi en iyi açıklayan süreç hangisidir?

- A) Doğal seçim
- B) Modifikasyon
- C) Klonlama
- D) Eşey belirlenmesi

12 Aşağıdakilerden hangisi modern biyoteknoloji uygulamasıdır?

- A) Yoğurt üretimi
- B) Ekmek mayalama
- C) Bakteriye insan insülin geni aktarılması
- D) Sirke yapımı

FenYörünge

AYRINTILI CEVAP ANAHTARI

2. ÜNİTE • DNA VE GENETİK KOD

Yanıtlar; kavram, veri ve neden–sonuç ilişkileriyle açıklanmıştır.

SORUYU OKU → BİLGİYİ HATIRLA → NEDENİ AÇIKLA

CEVAP ANAHTARI • 1. BÖLÜM • ÇALIŞMA 01-A – 01-B

DNA'nın Yapısı ve Baz Eşleşmesi • Ayrıntılı Yanıtlar

01-A • 1. görev — Sıra	Yapı	Açıklama
1	Kromozom	DNA'nın proteinlerle paketlenmiş hâlidir.
2	DNA	Kalıtsal bilgiyi taşıyan çift zincirli moleküldür.
3	Gen	DNA'nın bilgi taşıyan bölümüdür.
4	Nükleotit	DNA'nın temel yapı birimidir.

01-A • 2. GÖREV

(1) Y — tersi doğrudur: gen, DNA'nın bir bölümüdür; DNA'yı içinde bulunduran yapı kromozomdur. (2) D. (3) D.

01-B • 1, 2 ve 4. GÖREVLER

1. görev: Fosfat, deoksiriboz şekeri, organik baz.
2. görev: $A \leftrightarrow T$, $T \leftrightarrow A$, $G \leftrightarrow C$, $C \leftrightarrow G$.
4. görev: Şeker ve fosfat bölümleri dışta omurgayı (merdivenin kenarları), karşılıklı eşleşen bazlar içte basamakları oluşturur. Yapı büküldüğü için çift sarmal denir.

01-B • 3. görev — Verilen zincir	Tamamlayıcı zincir
A – G – T – C – C – A	T – C – A – G – G – T
T – T – A – G – C – G	A – A – T – C – G – C
G – C – C – A – T – A	C – G – G – T – A – T

DNA'nın Kendini Eşlemesi • Ayrıntılı Yanıtlar

02-A • 1 ve 2. GÖREVLER

1. görev: (1) İki zincir ayrılır. (2) Serbest nükleotitler uygun bazların karşısına gelir. (3) A karşısına T, G karşısına C yerleşir. (4) Aynı bilgiyi taşıyan iki DNA oluşur.
2. görev: Her yeni DNA molekülünün bir zinciri eski (kalıp) zincir, diğeri yeni sentezlenen zincirdir. Koyu renk eskiyi, açık renk yeniği gösterir.

02-A • 3. görev — Soru	Cevap
DNA neden kendini eşler?	Hücre bölünmeden önce, oluşacak her hücrenin kalıtsal bilginin bir kopyasını alabilmesi için.
Kaç DNA molekülü oluşur?	İki; ikisi de başlangıçtakiyle aynı bilgiyi taşır.
Eşlenme hatalarına ne olur?	Bir bölümü onarım sistemleriyle düzeltilir; kalanlar DNA dizisini etkileyebilir.

CEVAP ANAHTARI • 2. BÖLÜM • ÇALIŞMA 02-B – 03-A

Kalıtım Kavramları ve Çaprazlama • Ayrıntılı Yanıtlar

02-B • 1. görev — Kavram	Açıklama	Örnek
Karakter	Kalıtsal olarak aktarılabilen özellik	Çiçek rengi
Alel	Genin alternatif biçimi	Mor (M) ve beyaz (m)
Genotip	Canlının ilgili karaktere ait alel dizilimi	MM, Mm veya mm
Fenotip	Gözlenen özellik	Mor çiçek

02-B • 2. görev — Genotip	Adlandırma	Fenotip
AA	Homozigot baskın (saf baskın)	Baskın
Aa	Heterozigot (melez)	Baskın
aa	Homozigot çekinik (saf çekinik)	Çekinik

02-B • 3. GÖREV

Kısa nesil süresi, çok sayıda yavru ve karşıt özelliklerin kolay gözlenmesi düzenli deneyleri kolaylaştırdı.

03-A • 1. görev — Mm × Mm	M	m
M	MM	Mm
m	Mm	mm

03-A • 2 ve 3. görev — Soru	Cevap
Genotip oranı	1 MM : 2 Mm : 1 mm
Fenotip oranı	3 mor : 1 beyaz
Beyaz çiçekli olma olasılığı	%25
Aa × aa sonucu	1 baskın : 1 çekinik; çekinik olasılığı %50

CEVAP ANAHTARI • 2. BÖLÜM • ÇALIŞMA 03-B

Eşey Belirlenmesi ve Akraba Evliliği • Ayrıntılı Yanıtlar

03-B • 1 ve 2. görev	Cevap
Çaprazlama karesi	XX, XY, XX, XY
Yumurta hangi kromozomu taşır?	Yalnız X
Sperm hangilerini taşıyabilir?	X veya Y
Eşeyi hangi hücre belirler?	Sperm
Kız çocuk olma olasılığı	Yaklaşık %50

03-B • 3. GÖREV

Akraba bireylerin ortak atadan aynı çekinik aleli taşıma olasılığı, rastgele iki bireye göre yüksektir. İki taşıyıcının çocuğunda aa birleşmesi olasılığı artar. Bu hastalığın kesin oluşacağı anlamına gelmez; yalnız risk yükselir.

CEVAP ANAHTARI • 3. BÖLÜM • ÇALIŞMA 04-A – 04-B

Mutasyon ve Modifikasyon • Ayrıntılı Yanıtlar

04-A • 1. GÖREV

Mutasyon, DNA'nın nükleotit dizisinde, bir genin yapısında ya da kromozomların yapı veya sayısında oluşan kalıcı değişimdir. DNA eşlenmesindeki onarılmamış hatalardan veya çevresel etkilere (mutajenlerden) kaynaklanabilir.

04-A • 2. görev — Mutajen	Açıklama
Radyasyon	X ışınları ve yüksek enerjili ışınlar DNA'ya zarar verebilir.
Morötesi (UV) ışınlar	Aşırı UV maruziyeti DNA hasarı riskini artırabilir.
Tütün dumanı	DNA'ya zarar verebilen çok sayıda kimyasal içerir.
Bazı kimyasal maddeler	Hücrenin DNA'sında değişime yol açabilir.

04-A • 3. görev — Oluştığı hücre	Bireye etkisi	Yavruya aktarım
Vücut hücresi	İlgili doku veya organı etkileyebilir.	Doğrudan aktarılmaz.
Üreme hücresi	Oluşacak üreme hücresinin DNA'sını etkileyebilir.	Döllenmeye katılırsa aktarılabilir.

04-B • 1. GÖREV

Renk farkı toprağın pH değerinin farklı olmasından kaynaklanır. Çevre koşulu genlerin çalışma biçimini etkilemiş, DNA dizisi değişmeden fenotipte fark oluşturmuştur. Bu MODİFİKASYON'dur.

04-B • 2. görev — Özellik	Mutasyon	Modifikasyon
DNA dizisi	Değişir	Değişmez
Temel neden	Eşlenme hatası veya mutajen	Sıcaklık, beslenme, ışık, toprak gibi çevre etkisi
Kalıtıllık	Üreme hücresindeyse aktarılabilir	Aktarılmaz
Geri dönebilir mi?	Kalıcıdır	Çevre koşulu kalkınca azalabilir veya geri dönebilir

04-B • 3. GÖREV

Himalaya tavşanı → D. UV sonucu deri hücresinde DNA değişimi → M. Kasların gelişmesi → D. Arı larvalarında besine bağlı gelişim → D. Üreme hücresinde kalıcı DNA değişimi → M.

CEVAP ANAHTARI • 4. BÖLÜM • ÇALIŞMA 05-A – 05-B

Adaptasyon ve Doğal Seçilim • Ayrıntılı Yanıtlar

05-A • 1. görev — Tilki	Özellik	Yarar
Kutup tilkisi	Küçük kulak, kalın kürk	Isı kaybını azaltır.
Çöl tilkisi	Büyük kulak, ince kürk	Yüzey alanını artırarak ısı vermeyi kolaylaştırır.

05-A • 2. GÖREV

Adaptasyon, bir canlının belirli bir çevrede yaşama ve üreme başarısını artıran KALITSAL özelliktir. Bireyin yaşamı sırasında ihtiyaca göre oluşmaz; popülasyondaki kalıtsal farklılıkların nesiller boyunca seçilmesiyle yaygınlaşır.

05-A • 3. görev — Canlı ve ortam	Adaptif özellik	Yarar
Kaktüs / kurak	Dikenleşmiş yaprak, su depolayan gövde	Su kaybını azaltma ve su depolama
Nilüfer / su	Geniş yüzen yapraklar	Işıktan yararlanma ve gaz alışverişi

05-B • 1. görev — Sıra	Ne oluyor?
Üst sıra	Popülasyonda kalıtsal farklılık (varyasyon) var: bir birey diğerlerinden farklı.
Orta sıra	Çevre koşulu değişiyor; farklı olan birey avantajlı, diğerleri dezavantajlı hâle geliyor.
Alt sıra	Avantajlı birey daha çok üredir; nesiller sonra bu özelliğin sıklığı arttı.

05-B • 2. GÖREV

(1) Popülasyondaki bireyler arasında kalıtsal farklılıklar bulunur. (2) Çevre koşulları bazı farklılıkları avantajlı, bazılarını dezavantajlı hâle getirir. (3) Avantajlı özellik taşıyanlar ortalama olarak daha çok yaşar ve ürer. (4) Bu özelliklerin alelleri sonraki kuşaklara daha fazla aktarılır ve sıklığı artar.

05-B • 3. görev — Özellik	Adaptasyon	Modifikasyon
Kalıtsallık	Kalıtsaldır	Kalıtsal değildir
Zaman ölçeği	Nesiller boyunca popülasyonda yaygınlaşır	Bireyin yaşamı içinde oluşabilir
Örnek	Kaktüsün dikenleşmiş yaprakları	İnsanın güneşte bronzlaşması

CEVAP ANAHTARI • 5. BÖLÜM • ÇALIŞMA 06-A – 06-B

Biyoteknoloji • Ayrıntılı Yanıtlar

06-A • 1. GÖREV

(1) İnsan hücresinden istenen gen (örneğin insülin geni) ayrılır. (2) Bu gen bakterinin halka biçimli DNA'sına aktarılır. (3) Geni taşıyan bakteriler uygun ortamda çoğaltılır. (4) Bakterilerin ürettiği madde toplanıp saflaştırılarak ürüne dönüştürülür.

06-A • 2. görev — Alan	Temel çalışması
Genetik mühendisliği	Genlerin yapısını, işleyişini ve aktarımını araştırır; gen üzerinde doğrudan işlem yapabilir.
Biyoteknoloji	Canlıları, hücreleri veya biyolojik bilgiyi kullanarak ürün ve yöntem geliştirir; fermantasyon gibi geleneksel uygulamaları da kapsar.

06-A • 3. GÖREV

Geleneksel (G): yoğurt üretimi, verimli buğday ıslahı, ekmek mayalama. Modern (M): gen tedavisi, bakteriye insülin geni aktarımı, klonlama.

06-B • 1. görev — Alan	Uygulama örneği
Sağlık	İlaç, aşı, tanı testi ve gen tedavisi geliştirme
Tarım	Kuraklığa veya zararlılara dayanıklı çeşitler geliştirme
Hayvancılık	Hastalık direnci veya verim özelliklerine yönelik ıslah
Gıda	Yoğurt, peynir, ekmek ve enzim üretimi
Çevre	Kirleticileri parçalayan mikroorganizmalarla biyolojik arıtım

06-B • 2. görev — Örnek değerlendirme	Olası yarar	İzlenmesi gereken risk veya soru
Bakteriyle insülin üretimi	İlaç üretiminin kolaylaşması	Güvenlik, erişim ve maliyet
Dayanıklı tarım çeşitleri	Ürün veriminin artması	Ekosistem ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki uzun dönemli etki

06-B • DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTÜ

Öğrencinin cevabı tek yönlü olmamalıdır. Beklenen: seçilen uygulamanın amacı, kanıtlanan yararı ve buna karşılık insan sağlığı, çevre veya etik açısından izlenmesi gereken en az bir soru birlikte yazılmalıdır.

Ünite Değerlendirme Soruları • Ayrıntılı Yanıtlar

Soru	Yanıt	Gerekçe
1	B	Kromozom DNA taşır, gen DNA'nın bölümü, nükleotit yapı birimidir.
2	D	DNA nükleotidi fosfat, deoksiriboz ve organik bazdan oluşur.
3	A	A ile T, G ile C eşleşir.
4	C	Her yeni DNA bir eski (kalıp) ve bir yeni zincir taşır.
5	C	İki farklı alel taşıyan birey heterozigot (melez) olarak adlandırılır.
6	B	$Mm \times Mm \rightarrow 1 MM : 2 Mm : 1 mm$; beyaz (mm) olasılığı %25.
7	C	$Aa \times aa \rightarrow 2 Aa : 2 aa$; çekinik fenotip olasılığı %50.
8	B	Yumurta yalnız X, sperm X veya Y taşır.
9	B	Çevre koşulu DNA dizisini değiştirmeden fenotipi etkiler.
10	C	Üreme hücresindeki mutasyon döllenmeye katılırsa aktarılabilir.
11	A	Kalıtsal ve avantajlı özelliğin sıklığı nesiller boyunca artar.
12	C	Gen aktarımı modern biyoteknoloji uygulamasıdır.

