



FEN BİLİMLERİ

8. SINIF

Mavi

Sayfalar



Neden Sorular Konuşuyor?

KİTABIMIZI, BİR BÜTÜN OLARAK ya da TEST TEST Kolay, Orta, Zor şeklinde **GRUPLANDIRARAK** değil, her bir soruyu tek tek ele alıp **SORU TEMELLİ BİR SINIFLANDIRMA** yaparak oluşturduk.

Yaptığımız detaylı araştırmalarda öğrencilerimizin temel probleminin Yeni Nesil Soruları çözemediği noktasında değil, onlarla barışamadığı noktasında olduğunu tespit ettik. Klasik soru kalıplarında en zor soruları çözebilen öğrencilerimizin, aslında çok basit diyebileceğimiz **KURGUSAL SORULARDA** ciddi problemler yaşadığını gördük.

Öncelikle yukarıda belirttiğimiz gibi soruların derecelendirme sisteminde kullandığımız metodu, **KİTABI BİR BÜTÜN OLARAK** ya da TEST TEST **GRUPLANDIRARAK** değil, her bir soruyu tek tek ele alarak **SORU TEMELLİ BİR SINIFLANDIRMA** ile oluşturduk.

Araştırma sonuçlarımıza göre öğrenim sürecinde **YENİ NESİL SORULARLA** ilk olarak 8. sınıfta karşılaşan öğrencilerimizin; 5, 6 ve 7. sınıflarda bu konuda tecrübe yaşamadıkları için ciddi **ADAPTASYON** sorunları yaşadıklarını tespit ettik.

Bu sebeple uyguladığımız sistemi 5. sınıftan itibaren aynı formatta planlayarak **SADECE 8. SINIFLARDA DEĞİL; 5, 6 ve 7. SINIFLARDA DA %100 KURGUYA DAYALI BİR METOT** ile öğrencilerimizin kademe kademe **YENİ SİSTEMİ** özümsemesini sağlamaya çalıştık. Bunu yaparken de bu sınıf gruplarının seviyelerini en önemli kriter olarak belirledik.

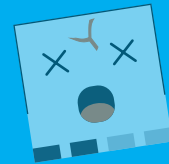
Mavi Sayfalar

5

6

7

8



PRUV▲▲KADEMI

nasıl bir sistem sunuyor?

Yeni sınav sisteminde öğrencilerimiz %20 oranında **Klasik**, %80 oranında **Yeni Nesil Sorularla** karşılaşılıyor. Daha önceden olduğu gibi yine her iki soru tipinde de **Kolay / Orta / Zor** kombinasyonları kullanılıyor. Fakat bunların kullanım tarzları soru içeriklerine göre farklılık gösteriyor.

Sadece Yeni Nesil Sorular özelinde ebat olarak bir sayfayı ölçülendirmek suretiyle 3 farklı soru modeli karşımıza çıkıyor.

- Sayfanın $\frac{1}{4}$ ü oranındaki sorular (Çeyrek Sayfa Sorular)
- Sayfanın $\frac{1}{2}$ si oranındaki sorular (Yarım Sayfa Sorular)
- Sayfanın tamamını kaplayan sorular (Tam Sayfa Sorular)



Klasik ve **Yeni Nesil Soruların Kolay / Orta / Zor** kombinasyonlarını da içine alarak değerlendirdiğimizde;



Farklı Soru Modeli

ile karşılaşırız.

Klasikler

Kolay

Orta

Zor

Yeni Nesil Çeyrek Sayfa

Kolay Orta Zor

Yeni Nesil Yarım Sayfa

Orta Zor

Yeni Nesil Tam Sayfa

Zor



Neden

YARIM ve TAM Sayfa Sorular diğer sorulara benzemiyor?

Yarım Sayfa ve **Tam Sayfa** sorular yoğunluk, kurgu, ölçtüğü beceri alanı ve bilgi boyutu bakımından **Çeyrek Sayfa** sorulara göre daha kapsamlıdır.

Kurgusal yoğunluğu Çeyrek Sayfa Sorulara göre biraz daha fazla olduğu için Yarım Sayfa Soruların KOLAY kombinasyonuyla çoğunlukla karşılaşmıyor.

Tam Sayfa Sorularda ise derecelendirme sadece ZOR sınıfında yer alıyor. Yalnız bu zorluk sorunun kökünden değil yapısından kaynaklanıyor. Bu tarz sorular genellikle cevabı içinde saklı olan ve öğrencileri zamana karşı yarıştırmak için çözüme ulaşmalarını sağlamaya çalışıyor.

Geliştirdiğimiz yöntemle bahsettiğimiz 9 Farklı Soru Modelinin her birini **anlaşılabilir karakterlerle** soru sınıflandırdık. Ve **öğrencilerimizin eğlenerek anlayabileceği** ifadelerle tabloştandırdık sonra bu karakterleri her sorunun yanına yerleştirdik. Hiçbir testimiz TAMAMEN KOLAY veya TAMAMEN ZOR şeklinde tasnif edilmedi. Daha fazla soru çeşitliliğine ulaşmak için her test kendi içinde tüm soru tarzlarından beslenerek oluşturuldu.

Böylece ilgili konuda hangi tarz soruda sıkıntı yaşandıysa, o tarz sorulara odaklanarak gerekli tekrarların yapılması sağlandı. Bu yöntemle **öğrencilerimizin her ünite de tüm soru tarzlarıyla karşılaşmasına özen gösterdik** ve hangi tarz sorularda sıkıntı yaşadıklarını tespit etmelerine olanak sağladık.

Tüm ünitelerde

ÖĞRETEN SORULAR neden var?

ÖĞRETEN SORULAR ile klasik soru kalıplarının üstünden geçerek **Yeni Nesil Sorulara** hazırlık yapmayı amaçladık.



Sorular Konuşuyor Serisi kurguya dayalı bir sistem sunsa da belli oranda klasik soruların da olması gerekmektedir. Kurgusal soruların bilgiyi ölçen klasik sorular üzerine inşa edildiği artık bilinen bir gerçek. Bu sebeple tüm ünitelerin/konuların ilk testlerini (ÖĞRETEN SORULAR) klasik sorulara ayırdık. Bu testlerde klasik soruların öğrenim metodu olan kolaydan zora mantığı ile hareket ettik. ÖĞRETEN SORULARLA klasik soru kalıplarının üstünden geçerek Yeni Nesil Sorulara hazırlık yapmayı amaçladık.

Mavi
Sayfalar



Harika bir psikolojik detay

SINAV MODU!

2. üniteden itibaren her ünitenin sonuna sarmal formatta gerçek **SINAV KİTAPÇIĞI**'nin görsel altyapısından esinlenerek **Yeni Nesil Soru dağılımını** ve **gerçek sayfa yapısını** da dikkate alarak bir test hazırladık.

Üniversite sınavına hazırlanan bir öğrenci dilediği kadar sınava girebilir. Fakat ortaöğretim sınavına hazırlanan bir öğrenci sadece 1 defa sınava girebilmektedir. Bu açıdan baktığımızda ortaokul öğrencisi daha çok tedirgin olmakta, daha çok hata yapabilmektedir. Bir de söz konusu Yeni Nesil Sorular olunca sadece bilgi yönünden değil, **PSİKOLOJİK** yönden de bazı takviyeler yapılması gerekmektedir.

2. üniteden itibaren her ünitenin sonuna sarmal formatta gerçek SINAV KİTAPÇIĞI'nın görsel altyapısından esinlenerek Yeni Nesil Soru dağılımını ve gerçek sayfa yapısını da dikkate alarak bir test hazırladık.

Bu uygulamayla öğrencilerimize ünite kapsamında kademe kademe **SINAV MODU**'nu hissettirmeyi amaçladık.

Yeni sistemin sırrı

ÇOK ZOR SORU değil ÇOK FARKLI SORU!

Evet, klasik soru tarzlarında zor soru çözme becerisi yüksek bir öğrenci, orta ve kolay seviyedeki soruları rahatlıkla çözebilmektedir. Fakat Yeni Nesil Sorularda aranan şey **ZORLUK** değil **FARKLILIK** oldu.

Bu sistemde bir öğrenci ne kadar çok **FARKLI SORU** çözebilirse o kadar hızlı algılayabiliyor, o kadar hızlı yorumlayabiliyor.

Kurguya dayalı soru üretiminin çok zor olduğu bilinen bir gerçektir. Bu sebeple Pruva Akademi ekibi olarak **yazar kadromuzu geniş tuttuk.**

FARKLI YAZAR FARKLI SORU



FARKLI YAZAR FARKLI SORU mantığıyla **300'e yakın ortaokul branş yazarımıza 9 FARKLI SORU MODELİMİZE GÖRE sorular yazdırdık.**

Olabildiğince farklı varyasyonlardaki soru tipleriyle öğrencilerimizi sınavlara hazırlamayı amaçladık.



Sorular Konuşuyor Rehberi



Klasik Kolay

Klasik soru kalıpları içinde temelleri sağlam atmak için hızlı çözülebilen **kolay** bir soruyum. Konuya devam etmeden önce benden birkaç tane çözmem lazım.



Klasik Orta

Eğer **klasik** kalıplarda temel sorulardan çözdüysen seni bir tık öteye taşıyacak **orta şiddette** bir soruyum. Kendini zor sorulara hazırlamak için bu aşama önemli!



Klasik Zor

Evet, artık kendini zorlama zamanı. Ben, **klasik** soru tarzlarında o sevilmeyen **zor** soruyum. İyi konsantre ol, dikkatini toplama ve bitir işimi!



Yeni Nesil Çeyrek Kolay

Yeni Nesil Sorulara giriş yapmak için kurgu çözümlene yeteneğini geliştirebileceğin **kısa** ve **kolay** bir soruyum.



Yeni Nesil Çeyrek Orta

Yeni Nesil Sorularda bir tık öteye geçme zamanı! Merak etme, çok yormam seni. Yine **kısa** fakat **orta şiddette** bir soru olduğumu bilmeni isterim.



Yeni Nesil Çeyrek Zor

Uzun uzun **Yeni Nesil Sorulara** geçmeden önce kendini alıştırman için seni biraz yormak istiyorum. **Kısa** fakat **zor** bir soruyum. Sana güveniyorum!



Yeni Nesil Yarım Orta

Yeni Nesil Soruyum. Kısa bir soru değilim, kabul ediyorum. Fakat çok uzun bir soru da değilim. Çok basit değilim, bunu da kabul ediyorum. Ama çok zor bir soru da değilim, seni zorlamam. Kısaca **orta uzunlukta** ve **orta şiddette** bir soruyum.



Yeni Nesil Yarım Zor

Yeni Nesil Soruyum. Açık konuşmak gerekirse kolaylık adına bende hiçbir şey yok. Sakın beni hafife alma! Evet, **orta uzunlukta** fakat **zor**um.



Yeni Nesil Tam Zor

Yeni Nesil Soruların en kralıyım. Bütün sorular seni bana ulaştırmak için çırpındı. Beni çözersen olayın çoğu bitmiş demektir. Baştan söyleyeyim, seni bunaltmak için elimden geleni yapacağım. Çünkü **uzun** ve **zor** bir soruyum. Fakat beni çözmeye başladığın yine de senden korkarım.

2

•ÜNİTE

DNA ve Genetik Kod

Sayfa

▶ DNA ve Genetik Kod

42

▶ Kalıtım

47

▶ Mutasyon ve Modifikasyon

56

▶ Adaptasyon

61

▶ Biyoteknoloji

66

▶ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

71

▶ SINAV MODU

77



1. "DNA", "kromozom", "nükleotid", "gen" kavramlarının basitten karmaşığa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Nükleotid, gen, DNA, kromozom
- B) DNA, gen, kromozom, nükleotid
- C) Kromozom, gen, nükleotid, DNA
- D) Nükleotid, DNA, kromozom, gen

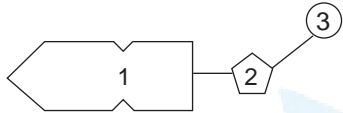


2. DNA ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ait olduğu canlının bütün genetik bilgilerini taşır.
- B) Çift nükleotid dizisinden oluşur.
- C) Hücre içinde sadece sitoplazmada bulunur.
- D) Organik bazları adenin, guanin, sitozin ve timindir.



3.

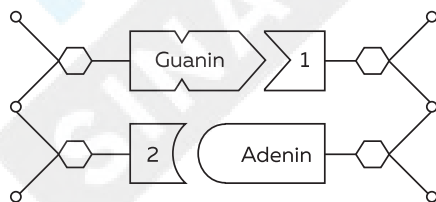


Şekildeki nükleotidde belirtilen 1, 2 ve 3 numaralı yapılar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- | | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| A) | Organik baz | Şeker | Fosfat |
| B) | Şeker | Organik baz | Fosfat |
| C) | Organik baz | Fosfat | Şeker |
| D) | Fosfat | Şeker | Organik baz |



4.

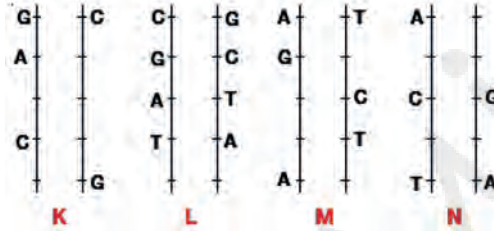


Şekildeki DNA zincirinde 1 ve 2 numaralı organik bazlar sırasıyla aşağıdakilerden hangileri olmalıdır?

- A) Sitozin - Timin
- B) Guanin - Adenin
- C) Timin - Sitozin
- D) Sitozin - Guanin



5.



DNA'larının bir bölümü verilen K, L, M ve N yapılarında meydana gelen hatalardan hangisi onarılabilir?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N



6. Aşağıda birbiri içine girebilen saklama kapları verilmiştir.



Buna göre bu saklama kaplarının DNA, gen, nükleotid ve kromozom ile ilişkilendirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	1	2	3	4
A)	Gen	Nükleotid	Kromozom	DNA
B)	Kromozom	DNA	Gen	Nükleotid
C)	DNA	Gen	Nükleotid	Kromozom
D)	Kromozom	Gen	DNA	Nükleotid



7. Aşağıdaki canlıların hücrelerinde 46 kromozom bulunur.

- İnsan
- Siyah Moli balığı
- Kurtbağrı bitkisi

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Canlı türünü kromozom sayısı belirler.
- B) Canlı türünü DNA şifrelerinin benzer olması belirler.
- C) Kromozom sayısı canlının gelişmişliğinde etkilidir.
- D) Farklı tür canlıların kromozom sayıları aynı olabilir.



8. DNA, canlıların genetik şifrelerini oluşturan yapıdır.

DNA ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) DNA eşlenmesi sonucu birbirinin aynısı olan iki DNA molekülü oluşur.
 B) DNA molekülündeki nükleotidlerin sayısında ve dizilişindeki farklılıklar canlıların birbirinden farklı olmasını sağlar.
 C) Nükleotidler genleri, genler DNA'ları, DNA'lar kromozomları oluşturur.
 D) Bir canlının farklı hücrelerinde bulunan DNA'ların nükleotid dizilimi farklıdır.



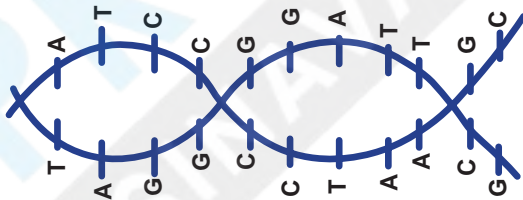
9. DNA moleküllerinde meydana gelen bazı hatalar onarılabılırken bazı hatalar onarılamaz. Örneğin karşılıklı nükleotidler yok olmuşsa bu hata onarılamaz.

Aşağıdaki DNA moleküllerinden hangisindeki hata düzeltilemez?

- A) $\begin{array}{c} A \quad T \quad C \\ | \quad | \quad | \\ \hline \quad \quad \quad A \end{array}$ B) $\begin{array}{c} C \quad \quad \quad T \\ | \quad | \quad | \\ \hline G \quad C \quad A \end{array}$
 C) $\begin{array}{c} C \quad \quad \quad A \quad A \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \hline G \quad C \quad \quad \quad \end{array}$ D) $\begin{array}{c} T \quad \quad \quad A \\ | \quad | \quad | \\ \hline A \quad G \quad T \end{array}$



10. Bir canlının mikroskopta incelenen DNA'sına bakılarak aşağıdaki şekil çiziliyor.

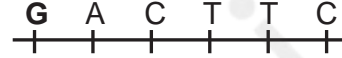


Buna göre sadece verilen şekle bakılarak DNA molekülü için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) DNA molekülü çift zincirlidir.
 B) DNA, hücre bölünmesi öncesinde kendini eşler.
 C) DNA molekülü sarmal yapıya sahiptir.
 D) DNA'da nükleotidler karşılıklı eşleşir.



11. Aşağıda DNA molekülünün bir zincirindeki nükleotid dizilişi verilmiştir.



Buna göre verilen DNA'nın karşısındaki 2. zincir aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\begin{array}{c} G \quad A \quad C \quad A \quad A \quad C \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \end{array}$ B) $\begin{array}{c} C \quad A \quad G \quad T \quad A \quad G \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \end{array}$
 C) $\begin{array}{c} G \quad A \quad C \quad T \quad T \quad C \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \end{array}$ D) $\begin{array}{c} C \quad T \quad G \quad A \quad A \quad G \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \end{array}$



12. Aşağıdaki tabloda I, II, III ve IV numaralı nükleotidlerin isimleri ve şematik gösterimleri verilmiştir.

Nükleotid	Nükleotid ismi	Şematik Gösterimi
I	Adenin nükleotidi	
II	Sitozin nükleotidi	
III	Timin nükleotidi	
IV	Guanin nükleotidi	

Bir DNA zincirinde verilen nükleotidlerden hangileri karşılıklı gelebilir?

- A) III ve IV
 B) II ve III
 C) II ve IV
 D) I ve IV

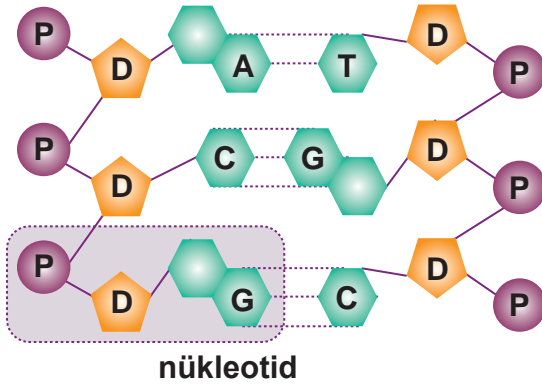


13. Bir DNA molekülündeki deoksiriboz şekeri sayısı bilinirse aşağıdakilerden hangileri bulunamaz?

- A) Toplam nükleotid sayısı
 B) Toplam fosfat sayısı
 C) Bir zincirdeki adenin bazı sayısı
 D) Toplam organik baz sayısı



1.



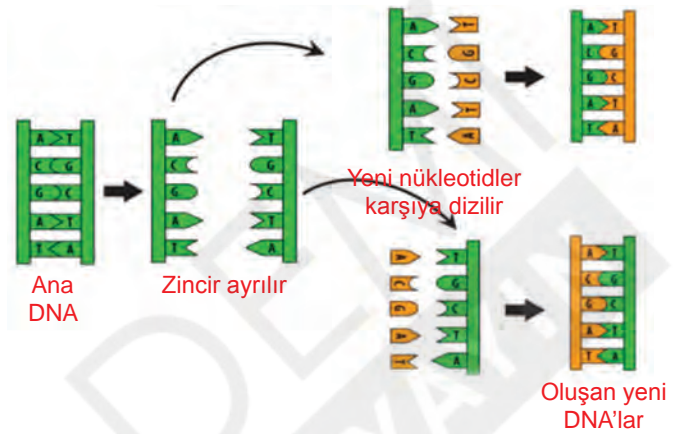
Yukarıda DNA molekülünün bir parçası verilmiştir.

Verilen DNA parçası ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) DNA 4 çeşit nükleotidden oluşmaktadır.
- B) DNA'da adeninin karşısına timin gelmektedir.
- C) Bir DNA'da guanin sayısı kadar sitozin vardır.
- D) DNA tüm canlılarda çekirdek içinde bulunmaktadır.



2. Aşağıdaki görselde bir DNA molekülünün kendini eşlemesi verilmiştir.



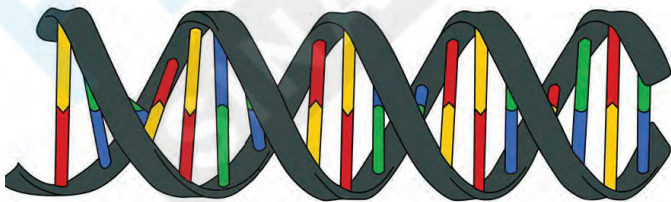
Verilen durum için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bütün canlılarda görülen bir olaydır.
- B) Bölünme başlamadan önce meydana gelmektedir.
- C) Oluşan yeni DNA'lar, ana DNA'dan farklı nükleotid dizilişine sahiptir.
- D) Eşlenme sonucunda bir DNA'dan iki yeni DNA molekülü elde edilir.



3. Canlıların en küçük yapı birimi olan hücrenin yönetim merkezi çekirdektir. Çekirdek içerisinde hücrenin yönetimini gerçekleştiren canlıya ait kalıtsal bilgileri taşıyan yapılar yer alır. Çekirdek içerisindeki en karmaşık başka bir deyişle en büyük yapı kromozomdur. Kromozomlar DNA ve özel proteinlerin birleşmesiyle oluşur. DNA üzerinde kalıtsal özelliklere etki eden genler bulunur. Genler de nükleotid adı verilen moleküllerden oluşur.

DNA molekülüne ait bir parça aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Bu DNA parçasını inceleyen Sema, aşağıdaki açıklamaları yapmaktadır:

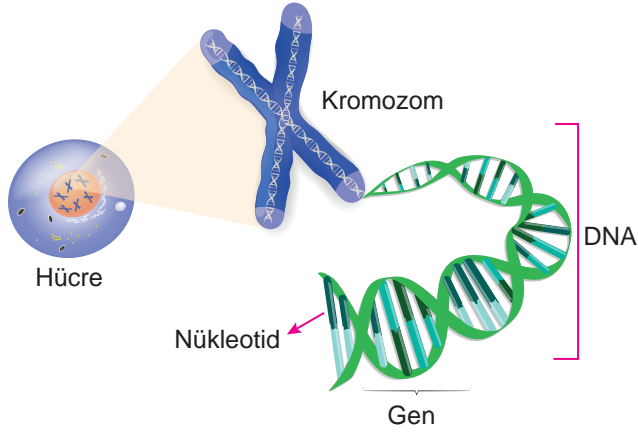
- I. DNA çift zincirli bir yapıdır.
- II. DNA'yı oluşturan organik bazlar arasında ikili veya üçlü bağlar bulunabilir.
- III. DNA eşlenirken iki zincir arasındaki bağlar kopar ve zincirler birbirinden ayrılır.

Sadece verilen DNA parçasına göre Sema'nın söylediklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



4. Aşağıdaki şekilde canlıların kalıtımı ile ilgili bazı yapılar gösterilmiştir.

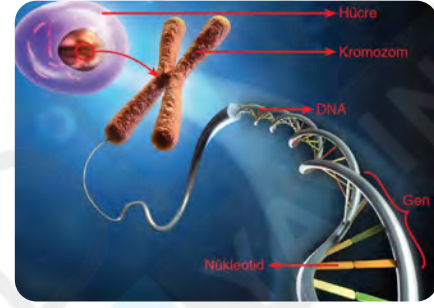


Sadece görsele bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) DNA molekülü çok sayıda nükleotidin bir araya gelmesiyle oluşur.
 B) DNA molekülünde, adenin ile timin nükleotidi; guanin ile sitozin nükleotidi karşılıklı dizilirler.
 C) Kromozom hücre içerisinde yer alan bir yapıdır.
 D) Gen, DNA'nın bir parçasıdır.



5. DNA molekülü denildiği zaman DNA'nın iki zincirinden bahsedilmektedir. DNA nükleotidlerin üst üste ve karşılıklı bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bir DNA zincirinde adenin nükleotidinin karşısına timin nükleotidi, guanin nükleotidinin karşısına ise sitozin nükleotidi gelmektedir. Aynı şekilde timinin karşısına adenin, sitozinin karşısına da guanin nükleotidi gelir.



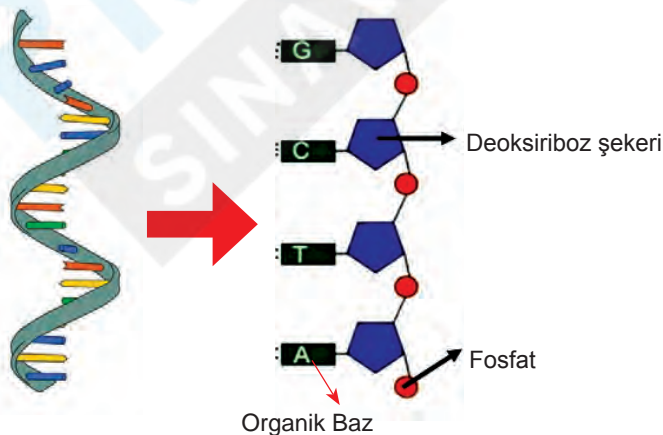
Şekilde canlıların kalıtımı ile ilgili bazı yapılar verilmiştir.

Verilenlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Canlıların kalıtım maddeleri genellikle çekirdeğin içinde bulunur.
 B) DNA'lar özel bir protein kılıf içerisinde girerek kromozomları oluşturur.
 C) Kalıtım maddelerinin en küçük yapı taşı gen dir.
 D) DNA'nın bir parçasına gen denir.



6. 8A sınıfı öğrencilerinden Faruk, DNA molekülünü şekildeki gibi modelleyerek sınıfa getirip arkadaşlarına sunmuştur. Öğretmen, Faruk'un yaptığı DNA molekülünün doğru olup olmadığını, sebebi ile birlikte öğrencilerinden söylemelerini istemiştir.

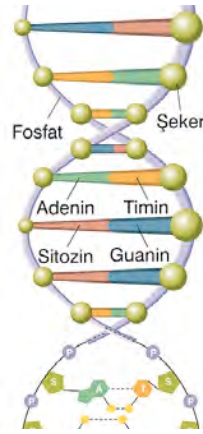


Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin Faruk'un hazırladığı DNA molekülü ile ilgili söylediği bilgi doğrudur?

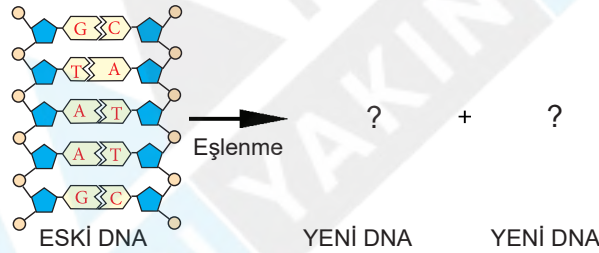
- A) **Ayşe:** Hazırlanan DNA molekülü doğrudur çünkü Faruk DNA'nın nükleotidlerden oluştuğunu biliyor.
 B) **Nesrin:** Hazırlanan DNA molekülü doğrudur çünkü Faruk DNA molekülünün oluşturulan nükleotidlerin yapısındaki tanelekleri biliyor.
 C) **Tanju:** Hazırlanan DNA molekülü yanlıştır çünkü Faruk DNA molekülünde en az 10 tane nükleotid olması gerektiğini bilmiyor.
 D) **Burak:** Hazırlanan DNA molekülü yanlıştır çünkü Faruk DNA molekülünün çift zincirli olması gerektiğini bilmiyor.



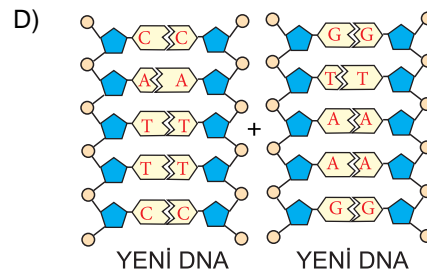
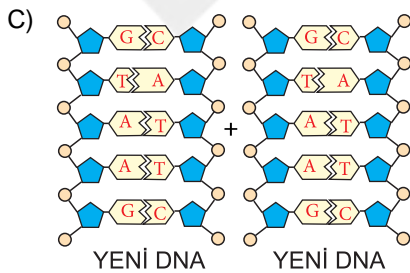
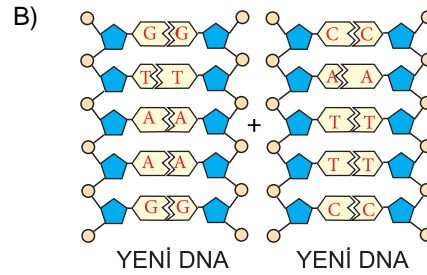
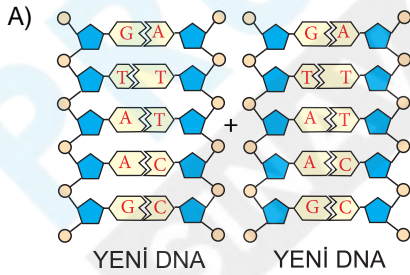
7. Aşağıda DNA'nın kendi eşlemesiyle ilgili görsel ve açıklama verilmiştir.



Hücre bölünmeye hazırlandığı sırada DNA kendini eşler ve bu eşlenme sonucunda hücredeki DNA miktarı iki katına çıkar. DNA kendini eşlerken önce DNA'nın iki ipliği birbirinden ayrılmaya başlar. Daha sonra hücre sitoplazmasında serbest halde bulunan nükleotidler, çekirdeğin içine giderek DNA'nın açılan kısımlarındaki nükleotidlerle eşleşir. Bu eşleşme sırasında adenin nükleotidinin karşısına timin nükleotidi, timin nükleotidinin karşısına adenin nükleotidi, sitozin nükleotidinin karşısına guanin nükleotidi, guanin nükleotidinin karşısına sitozin nükleotidi gelir. Sonuçta başlangıçtaki DNA molekülünün aynısı olan bir DNA molekülü daha oluşur. DNA, hücre bölünmesi sırasında kendini eşleyerek yapısında bulunan bilgilerin yeni oluşacak yavru hücrelere geçmesini sağlar.



Verilen bilgiye göre şekildeki DNA hücre bölünmesi öncesinde kendini eşlediğinde oluşan DNA'lar hangi seçenekteki gibi olur?





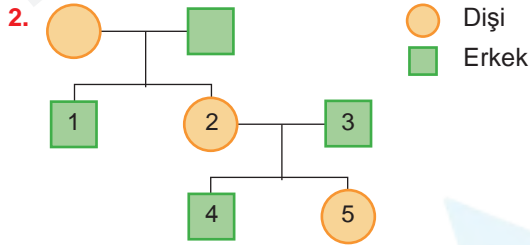
1. İnsanlarda bazı özellikler genlerle taşınmaktadır. Genlerle anne babadan yavru bireye taşınan bu özelliklere kalıtsal özellik denir.

Buna göre,

- I. Saçın kıvrıkcık veya düz olması
- II. Gözün yeşil veya siyah olması
- III. Kan grubunun A veya B olması

verilen özelliklerden hangileri kalıtsal özellikler arasında bulunur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

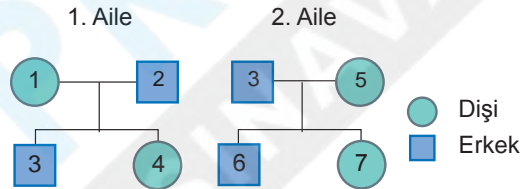


Yukarıdaki soyağacında numaralandırılmış bireylerden hangileri arasında genetik akrabalık yoktur?

- A) 1 - 2
- B) 1 - 3
- C) 2 - 4
- D) 3 - 5



3. İki ailenin soyağacı şekildeki gibidir.



Verilen soyağaçlarına göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 6 nolu birey 1 nolu bireyin torunudur.
- B) 4 nolu birey 7 nolu bireyin halasıdır.
- C) 3 nolu birey 6 nolu bireyin babasıdır.
- D) 7 nolu birey kesinlikle 2 nolu bireyin genetik özelliklerini taşımaz.



4.

Tanım

- | | |
|---|--|
| 1 | Genler üzerinden nesilden nesile aktarılabilen özelliklerdir. |
| 2 | Etkisini sadece saf döl durumunda gösterebilen genlerdir. |
| 3 | Karakteri oluşturan iki genin aynı yapı, şekil ve özellikte olmasıdır. |
| 4 | Genlerin canlının dış görünüşünde ortaya çıkardığı özelliklerdir. |

Yukarıda kalıtım bilimi ile ilgili bazı tanımlar verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki kavramlardan hangisinin tanımı yukarıdaki tabloda yer almamaktadır?

- A) Fenotip
- B) Homozigot
- C) Çekinik
- D) Baskın



5. Aşağıda bazı çaprazlamalar verilmiştir.

- I. Aa x Aa
- II. Aa x aa
- III. AA x aa
- IV. aa x aa

Buna göre verilen çaprazlamalar sonucu oluşacak fenotip ve genotip sayıları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (F: fenotip, G: genotip)

	I		II		III		IV	
	F	G	F	G	F	G	F	G
A)	1	1	2	1	2	1	2	2
B)	2	3	2	2	1	1	1	1
C)	3	1	2	3	3	1	2	1
D)	2	1	1	1	2	2	2	1



6.



Şekilde aynı anne ve babanın farklı zamanlarda doğan iki çocuğu görülmektedir. Bu kardeşlerde göz rengi, kan grubu, saç ve burun şekli ve buna benzer kalıtsal özelliklerin farklı olduğu görülmektedir.

Buna göre yukarıdaki durumun temel sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Bazı yavruların annesine bazılarının babasına daha çok benzemesi
- B) Yavruların farklı genetik özelliklere sahip olan üreme hücrelerinden oluşması
- C) Embriyonun gelişiminde gerçekleşen hücre bölünmesi sayısının farklı olması
- D) Yavruların farklı çevrelerde yetişmesi



7. Aşağıdaki çaprazlamalardan hangisinin sonucunda çekinik karakter özelliği oluşamaz?

	Anne	Baba
A)	Kk	kk
B)	kk	Kk
C)	Kk	Kk
D)	KK	KK



8. Aşağıda verilen genotip tanımlamalarından hangisi yanlıştır?

- A) AA: Baskın homozigot
- B) Aa: Baskın heterozigot
- C) AB: Baskın homozigot
- D) aa: Çekinik homozigot



9. Aşağıdaki öğrencilerden hangisinin hastalığı kalıtsal değildir?

- A) Renk körlüğü
- B) Albino
- C) Gastrit
- D) Hemofili



10. Aşağıda genotipleri verilen anne ve babadan hangisinin doğacak çocuğunda farklı fenotiplerin oluşma olasılığı daha fazladır?

	Anne	Baba
A)	Ss	SS
B)	Ss	Ss
C)	ss	SS
D)	SS	SS



11.

Canlılarda bazı özellikler sadece kalıtım etkisiyle, bazı özellikler ise hem kalıtım hem de çevrenin etkisi ile ortaya çıkar.

Dil yuvarlama, kan grubu, göz rengi gibi özellikler çevreden etkilenmezken, boy, kilo, ten rengi çevreden etkilenir.

Buna göre,

- I. Renk körü olmayan anne ve babanın renk körü çocuklarının doğması
- II. Siyah saçlı anne ve babanın sarı saçlı çocuklarının doğması
- III. Gebe bir annenin gebelik süresince radyasyona maruz kalması sonucu sağlıksız bir bebek doğurması

verilen durumlardan hangilerinin oluşmasında sadece kalıtım etkilidir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



1.



Anne babalar ile yavru bireyler arasında birçok özellik bakımından benzerlikler görülmesine rağmen bazı farklılıklar da bulunur. Bu benzerlik ve farklılıkların nasıl ortaya çıktığını ve bunların nesilden nesile nasıl aktarıldığını inceleyen bilim dalına **genetik** veya **kalıtım bilimi** denir.

Genetiğin esaslarını açıklayan bilimsel sonuçlar, Mendel'in bezelyeler üzerinde yaptığı melezleme çalışmalarına dayanır. Bu çalışmaları daha iyi anlayabilmek için genetikte kullanılan bazı temel kavramların bilinmesi gerekir.

Buna göre kalıtım bilimci Mendel yaptığı çalışmalarda özellikle aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt aramak istemektedir?

- Kalıtsal özellikler yeni kuşaklara nasıl aktarılır?
- Genotip ve fenotip nedir?
- Kromozomların görevi nedir?
- Çaprazlamalar nasıl yapılır?



3.

Bilim insanları yıllarca insanların ve diğer canlıların kalıtlarıyla ilgili çalışmalar yapmıştır. Ancak kesin bir sonuca ulaşamamışlardır. 1800'lü yıllarda Mendel'in yaptığı çalışmalar insanların kafasındaki çoğu sorulara yanıt bulmuştur. Mendel bir ya da birkaç özelliğin dölden döle geçişini izleyerek matematiksel sonuçlar çıkarmıştır. Bir deneyinde yuvarlak-buruşuk tohum ilişkisini, başka bir deneyinde sarı-yeşil renk tohum ve mor-beyaz çiçek ilişkilerini denemiştir. Bunların sonucunda;

- Karakterlerin birleşmesi
 - Karakterlerin gizli kalması
 - Karakterlerin ayrılması
- yasalarını oluşturmuştur.

BASKIN	ÇEKİNİK
Yuvarlak tohum	Buruşuk tohum
Sarı renk tohum	Yeşil renk tohum
Şişkin meyve	Buruşuk meyve
Mor çiçek	Beyaz çiçek

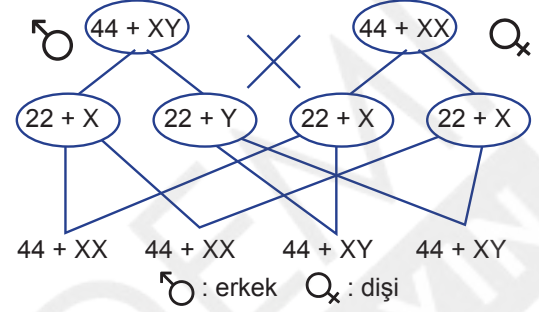
Bezelyelere ait bazı karakterlere ait genlerin baskın ve çekinik olma durumu tabloda verilmiştir.

Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Canlılarda her karakterin oluşmasında etkili bir gen çifti vardır.
- Baskın genin varlığında çekinik genin etkisi fenotipte çıkmaz.
- Beyaz çiçek açmış bir bezelyenin çiçeğinde mor çiçek geni yoktur.
- Sarı renkli tohuma sahip iki bezelyenin çaprazlanmasında her zaman sarı renkli tohum elde edilir.



2. İnsanda eşey ve vücut kromozomlarının ayrılması aşağıdaki şemada gösterilmiştir.

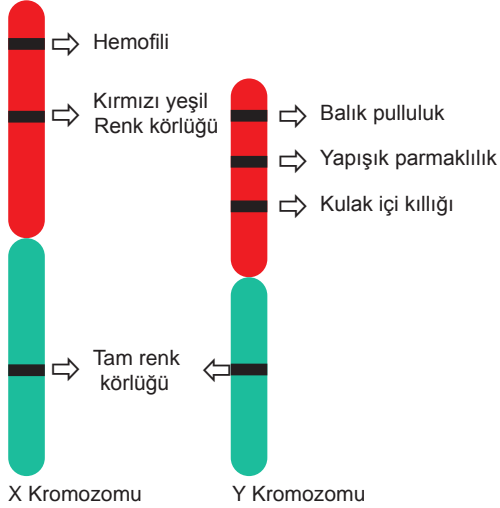


Verilen şemaya göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Dişilerde oluşan bütün üreme hücrelerinde aynı kromozom yapısı vardır.
- Erkek bireylerde oluşan üreme hücrelerinde farklı yapıda kromozom bulunur.
- İnsanlarda cinsiyetin belirlenmesinde dişi üreme hücresi etkilidir.
- İnsanlarda üreme hücrelerindeki kromozom sayısı vücut hücrelerindeki kadar azdır.



4. Bazı hastalıkların taşındığı X ve Y kromozomları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

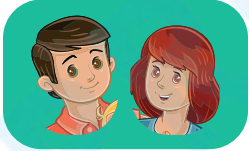


Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

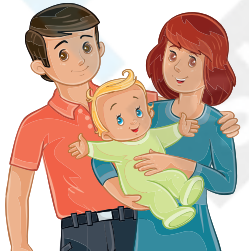
- A) Bütün hastalıklar aynı gen üzerinden taşınır.
- B) Bazı hastalıklar hem erkeklerde hem de dişilerde ortak olarak bulunabilir.
- C) X üzerinden taşınan hastalıklar hem kızlarda hem de erkeklerde görülebilir.
- D) Y kromozomu üzerinde taşınan hastalıklar kızlarda görülmez.



6.



Mete ve Eda çifti birkaç yıl önce evlenmişlerdir. Artık çocuk sahibi olmaya karar veren çiftin bir süre sonra bir bebekleri olmuştur. Ancak özel bir hastanede doğum yapan çiftin dikkatini bir durum çekmiştir. Anne ve baba kahverengi gözlükken doğan bebekleri mavi gözlü olmuştur. Bu durumun normal olmadığını iddia eden aile hastaneyi şikayet eder ve hastane yetkililerinden bir açıklama ister.

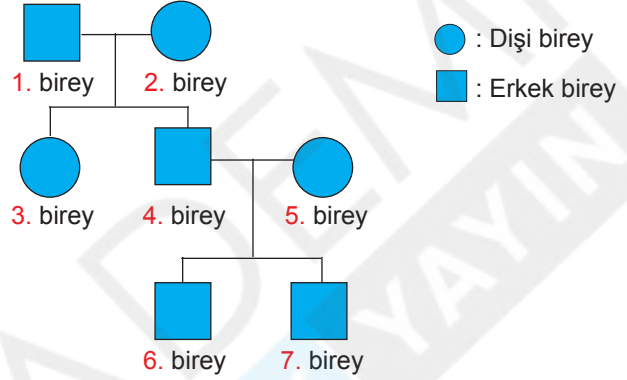


Hastane yetkilileri aşağıdaki açıklamalardan hangisini yaparsa Mete ve Eda çiftine bilimsel bir savunma yapmış olur?

- A) Özür dileriz, bu durumda bir aksilik olmuştur. Bebeğiniz başka bir ailenin çocuğuyla karışmış olabilir, kısa sürede sorunu çözeriz.
- B) Bizlik bir durum yoktur, çocuğunuz mutasyon geçirmiş olabileceğinden göz renginin farklı olması normaldir.
- C) Normal bir durumdur. Daha önce de benzer durumlara rastladık. Çünkü çekinik bazı genler anne babada gizli kalıp doğacak çocuğun fenotipinde gözükabilir.
- D) Normal bir durumdur. Daha önce de benzer durumlara rastladık. Çünkü baskın bazı genler anne babada gizli kalıp doğacak çocuğun fenotipinde gözükabilir.



5. Mendel'in gizli kalma yasasına göre bazen bazı özellikler çekinik olarak kalıp kendisini söz konusu bireyin fenotipinde göstermezken ancak sonraki nesillerde çıkabilmektedir. Böyle bir durumun oluşabilmesi için hem dişi hem de erkek bireyde bu özelliği taşıyan gen bulunmalıdır.



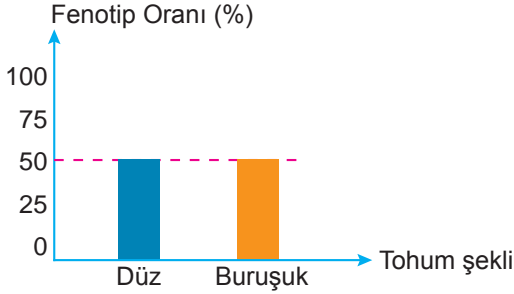
Yukarıda bir ailenin soyağacı verilmiştir. Verilen soyağacında 1, 2, 3, 5, 6 ve 7 numaralı bireyler siyah saçlı, 4 numaralı birey sarı saçlıdır.

Buna göre verilen soyağacında numaralanmış bireylerin hangilerinin genotipi kesinlikle heterozigottur? (Siyah saç geni, sarı saç genine baskındır.)

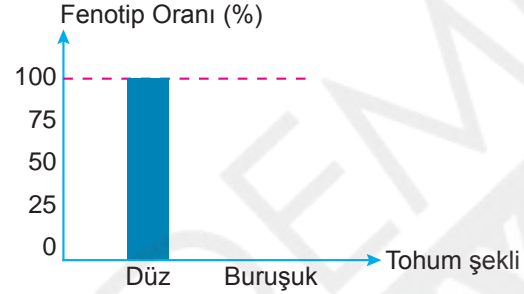
- A) 1 ve 2. bireyler
- B) 3 ve 4. bireyler
- C) 1, 2 ve 5. bireyler
- D) 1, 2, 6 ve 7. bireyler



7. Bir bilim insanı elindeki düz ve buruşuk tohumlu bezelyelerle çaprazlama deneyi yapacaktır. Bezelyelerde düz tohum geninin buruşuk tohum genine baskın olduğu bilinmektedir.



1.Deney: Düz ve buruşuk tohumlu iki bezelyenin çaprazlanması sonucu oluşan bezelyelerin fenotip oranını temsil eden grafik şekildeki gibidir.



2.Deney: Düz tohumlu iki bezelyenin çaprazlanması sonucu oluşan bezelyelerin fenotip oranını temsil eden grafik şekildeki gibidir.

Bilim insanının yaptığı deneyler sonucu elde ettiği grafiklerden yola çıkarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) 1.deneyde çaprazlanan bezelyelerin genotiplerinden sadece birinde çekinik gen bulunabilir.
 B) 2.deneyde çaprazlanan bezelyelerin her ikisi de homozigot çekiniktir.
 C) 1.deneyde çaprazlanan bezelyelerin genotiplerinin ikisi de heterozigot baskın olabilir.
 D) 2.deneyde çaprazlanan bezelyelerin genotiplerinden biri homozigot baskın diğeri heterozigot baskın olabilir.



8. Mendel'in çalışmalarında kullandığı bezelye bitkisine ait karakterlerin özelliklerinin tablosu aşağıdaki gibidir.

Karakter	Çiçek rengi	Tohum şekli	Tohum rengi	Meyve rengi	Meyve şekli	Gövde uzunluğu
Baskın özellik	Mor	Düz	Sarı	Yeşil	Yassı	Uzun
Çekinik özellik	Beyaz	Buruşuk	Yeşil	Sarı	Kıvrık	Kısa

Bu bilgilere göre Duru, Mert, Mila ve Doruk aşağıdaki yorumları yapmıştır.

Duru → Her ikisi de melez olan düz tohumlu iki bezelye arasındaki çaprazlamadan %25 oranında buruşuk tohumlu bezelye oluşur.

Mert → Saf mor çiçekle, saf beyaz çiçeğin çaprazlanması sonucu tüm çiçekler beyaz renkli olur.

Mila → Melez uzun boylu bezelye ile saf kısa boylu bezelye arasında yapılan çaprazlamada %75 oranında uzun boylu bezelyeler oluşur.

Doruk → Meyve şekli yassı olan bezelyeleri elde etmek için kıvrık fenotipli iki bezelye çaprazlanabilir.

Tabloda verilen bilgilere göre hangi öğrencilerin yaptığı yorum yanlıştır?

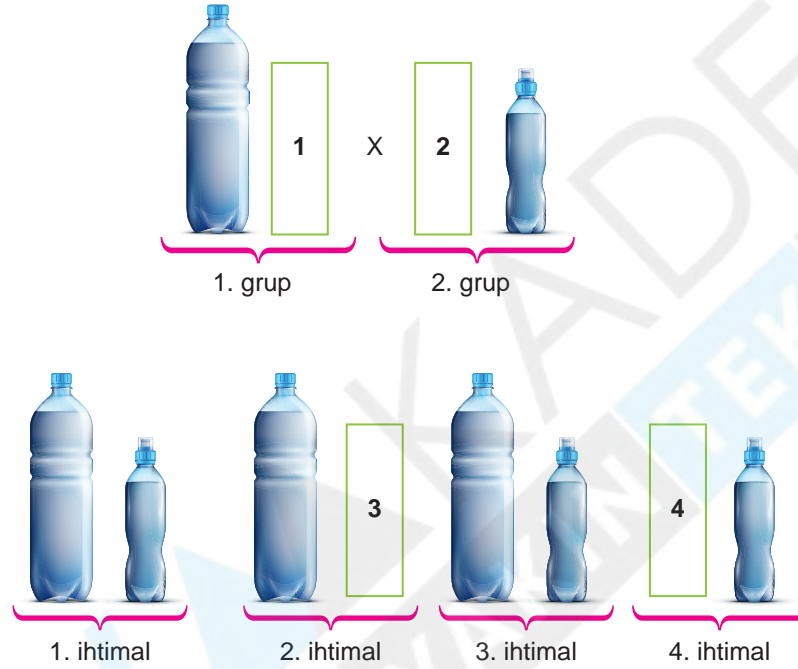
- A) Mila ve Doruk
 B) Duru ve Mert
 C) Duru, Mert ve Doruk
 D) Mert, Mila ve Doruk



1. Eşeyli üreyen canlılarda, erkek ve dişi üreme hücrelerinin birleştirilmesiyle yavru bireyler elde edilmesi olayına çaprazlama denir.

Çaprazlama olayını gösterebilmek için Sedef öğretmen öğrencileri ile birlikte aşağıdaki malzemeleri kullanarak bir etkinlik tasarlıyor.

Etkinlikte; büyük boy su şişesi ve küçük boy su şişelerini kullanarak iki grup oluşturuluyor. Her defasında bir gruptan sadece bir şişe alarak oluşabilecek ihtimaller belirleniyor. Bu ihtimaller aşağıdaki gibi gösteriliyor.



Yukarıda yapılan çaprazlama sonuçları için;

- I. Çaprazlanan şişelerden 1 numarada büyük şişe, 2 numarada küçük şişe kullanılırsa çaprazlama sonucu 3 ve 4 numara ile gösterilen yerlere büyük şişeler gelmelidir.
- II. Çaprazlama sonucu 3 numarada küçük şişe kullanılırsa 4 numara ile gösterilen yere kesinlikle büyük şişe gelmelidir.
- III. Çaprazlanan şişelerden 1 numarada küçük şişe kullanılırsa 4 numara ile gösterilen yere küçük şişe gelebilir.
- IV. Çaprazlanan şişelerden 2 numarada küçük şişe kullanılırsa 4 numara ile gösterilen yere küçük şişe gelebilir.

yapılan yorumlardan hangileri doğrudur? (Baskın geni büyük şişe, çekinik geni küçük şişe temsil eder.)

- A) II ve III B) III ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV



2.



3. çocuklarını bekleyen Merve ve Emre çiftinin iki tane de kız çocukları vardır. Doğacak çocuklarının erkek olmasını çok isteyen Emre eşine, kendi ailesinde genellikle ilk çocuklarının kız, 2. ve 3. çocuklarının ise erkek olduğunu bu nedenle kendi çocuklarının da erkek olacağını söylemiştir.

Buna göre Emre ve Merve çiftinin doğacak 3. çocuklarının cinsiyeti ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) Çiftin 3. çocukları %100 ihtimalle erkek olacaktır.
- B) Çiftin 3. çocuklarının, diğer iki çocukları gibi kız olma ihtimali çok daha fazladır.
- C) Çiftin doğacak çocukları %50 ihtimalle kız, %50 ihtimalle erkek olacaktır.
- D) Çiftin 3. çocuklarının erkek ya da kız olmasını annenin hamilelikte yediği besinler belirler.



3.

Aralarında kan bağı olan kişiler arasında yapılan evliliklere akraba evliliği denir. Akrabalar arası genetik benzerlik fazladır. Genetik benzerliğin fazla olması, akraba evliliği sonucu doğacak çocuklarda genetik hastalık görülme oranını artırır. Çünkü genetik hastalıkların çoğu çekinik aleller ile taşınır. Akraba olan kişilerde bu alellerin bir araya gelme olasılığı arttığından genetik hastalıkların görülme sıklığı da artar. Toplumun yanıltan ise kendilerinde ve çevrelerinde akraba evlilikleri sonucu sağlıklı çocukların doğmasıdır.

Yukarıda verilen paragrafa göre,

- I. Bütün akraba evlilikleri sonucu hasta bireyler meydana gelir.
- II. Hastalığı taşıyan ama göstermeyen bireyler kan bağı olmayan kişiler ile evlenirlerse doğacak çocuklar her zaman sağlıklı doğacaktır.
- III. Akraba olan anne ve baba hastalığı taşıyor ise doğacak çocuk risk altındadır.

sonuçlarından hangileri çıkarılamaz?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



4.

Punnet Karesi İle Çaprazlama Örneği Yapalım:

Punnet Karesi İle Çaprazlama: Genetik çaprazlama sonuçlarını tahmin etmede kullanılan bir diyagram yöntemidir.
(B: Uzun boy, b: Kısa boy)

♂	♀	B	b
B			
b			

Uzun boylu dişi birey ile uzun boylu erkek bireyin gametlerini punnet karesine yazalım.

♂	♀	B	b
B	BB	Bb	
b	Bb	bb	

Yazdığımız gametleri çaprazlayalım.

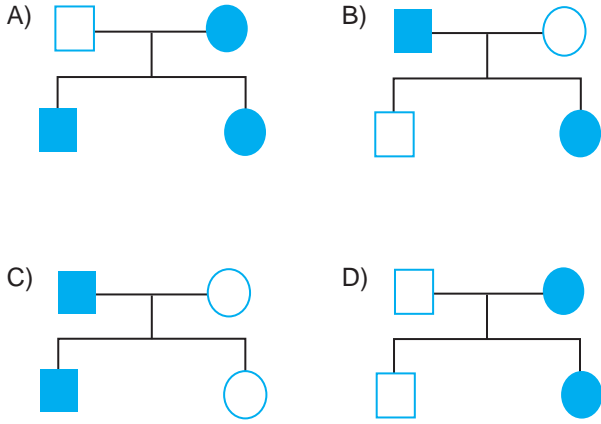
Oluşan bireylerin fenotip ve genotip oranlarını yazalım. ?

Yukarıda verilen kalıtım etkinliğine göre oluşan bireylerin fenotip veya genotip oranları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Fenotip oranı: % 75 kısa boylu, % 25 uzun boylu
- B) Genotip oranı: %25 homozigot baskın, %50 heterozigot baskın, %25 homozigot çekinik
- C) Fenotip oranı: % 50 kısa boylu, % 50 uzun boylu
- D) Genotip oranı: %100 homozigot baskın



5. Seçeneklerde verilen soy ağaçlarından hangisi sadece erkek bireyde bulunan Y kromozomu üzerinde taşınan kalıtsal bir hastalık geninin kalıtımını doğru şekilde gösterir? (Özelliği gösteren dişi birey ●, özelliği gösteren erkek birey ■, özelliği göstermeyen dişi birey ○, özelliği göstermeyen erkek birey □ olarak ifade edilmiştir.)



6. Bir araştırmacı kalıtım ile ilgili yaptığı araştırmada aşağıdaki çaprazlamaları yapıyor.

1. Çaprazlama

Yeşil meyve renkli X Sarı meyve renkli
bezelye bezelye

2. Çaprazlama

Düz tohumlu X Buruşuk Tohumlu
bezelye bezelye

Araştırmacı çaprazlamaları sonucu aşağıdaki sonuçları elde ediyor.

- 1. çaprazlamada %100 melez döl oluşuyor.
- 2. çaprazlamada %50 saf döl, %50 melez döl oluşuyor.

Buna göre araştırmacının çaprazlamalarında kullandığı bezelyeler ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (Yeşil meyve renkli bezelye ve düz tohumlu bezelye baskın özelliktedir.)

- A) Düz tohumlu bezelye heterozigot baskın özelliktedir.
B) Sarı meyve renkli bezelye heterozigot çekinik özelliktedir.
C) Buruşuk tohumlu bezelye homozigot çekinik özelliktedir.
D) Yeşil meyve renkli bezelye homozigot baskın özelliktedir.



7. Fenotip: Genetik etkenlerle oluşan özelliklerin canlının dış görünüşüne yansımadır.
Genotip: Canlıların sahip olduğu alellerin tümüdür.

Sarı saç
Mavi göz
Düz saç



ANNE

Siyah saç
Kahverengi göz
Kıvrıkcık saç



BABA

Siyah saç
Mavi göz
Düz saç



HAKAN

Hakan'ın, annesinin ve babasının fenotipleri yukarıda şekildedir. Hakan, anne ve babasının fotoğraflarını kullanarak kendi genotipini çıkarmak için aşağıdaki olası çaprazlamaları yapmıştır.

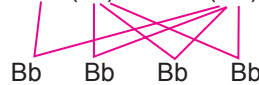
1. Saç rengi çaprazlama

Anne(aa) x Baba (AA)



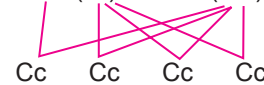
2. Saç şekli çaprazlama

Anne(bb) x Baba (BB)



3. Göz rengi çaprazlama

Anne(cc) x Baba (CC)





Hakan'ın yaptığı olası çaprazlamalar ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi **söylenbilir**? (A: siyah saç, B: kıvrıkcık saç, C: kahverengi göz.)

- A) Hakan'ın göz rengi bakımından babasının genotipi kesindir fakat annesinin genotipi melez döl baskın olabilir.
B) Hakan'ın saç rengi bakımından annesinin genotipi doğrudur fakat babasının genotipinin saf döl baskın olduğu kesin değildir.
C) Hakan'ın saç şekli bakımından annesinin genotipi melez döl baskın da olabilir.
D) Hakan'ın saç şekli bakımından annesi ve babasının genotipleri kesinlikle doğru verilmiştir.

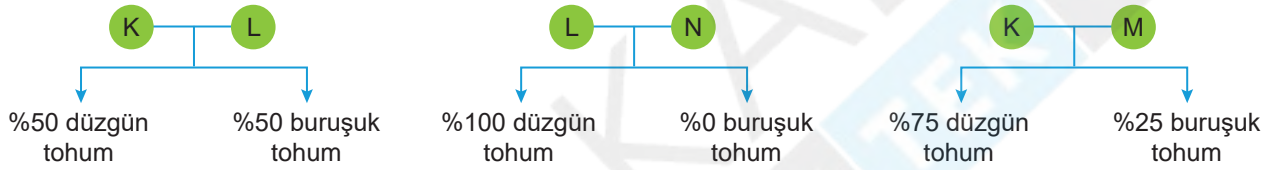


8. Dominant (baskın) gen: Etkisini, bulunduğu fenotipte her zaman gösterebilen, büyük harflerle gösterilen ve en çok ortaya çıkan genlerdir.

Resesif (çekinik) gen: Etkisini, bulunduğu fenotipte her zaman gösteremeyen, etkisini gösterebilmesi için iki tanesinin yan yana gelmesi gereken, aynı özelliğe etki eden baskın alelin küçük harfi ile gösterilen ve en az ortaya çıkan genlerdir.

Bezelyelerdeki Tohum Şekli	
Baskın Karakter	 Düzgün tohum
Çekinik Karakter	 Buruşuk tohum

Genotip yapısı bilinmeyen K, L, M ve N bezelyeleriyle üç farklı çaprazlama yapılmış ve oluşan bezelyelerin fenotip oranları verilmiştir.



Buna göre, K, L, M ve N bezelyelerinin tohum şekli bakımından genotipleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

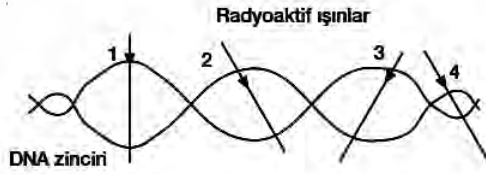
	K	L	M	N
A)	DD	Dd	dd	Dd
B)	Dd	dd	Dd	DD
C)	Dd	Dd	dd	DD
D)	dd	DD	Dd	Dd

1 ve 2. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

DNA'nın bir parçası herhangi bir radyoaktif ışımaya maruz kalması sonucu zincirlerin üzerindeki bazı nükleotidler yok olur. Bu olay bir mutasyondur. Bu mutasyonda iki zincirden sadece bir tanesinin üzerindeki nükleotidler yok olmuş karşısı duruyorsa, onarılabiriken her iki zincirin karşılıklı gelen nükleotidleri yok olmuşsa bu mutasyonlar onarılamaz.



1.



Buna göre şekilde numaralandırılarak verilen ve radyoaktif ışımaya maruz kalmış gen parçalarından hangisindeki mutasyon onarılmaz?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



2. Aşağıdaki DNA parçalarından hangisindeki bozulma onarılmaz?

- A)

A	C	T
T	G	C

 B)

A	A	T	G	G	C
T					
- C)

A	T	G	C	A
A	C	G	T	

 D)

G	C	G	C	A	T



3. Aşağıdakilerden hangisi mutasyona örnek değildir?

- A) Van kedisinin iki gözünün farklı renkte olması
B) Keçilerin dört boynuzla sahip olması
C) Albino timsah oluşması
D) Himalaya tavşanının beyaz kıllarını kestikten sonra buz bağlandığında çıkan kılların siyah olması



4. Arılarda, döllenmiş yumurtadan oluşan larvalar polen ve arı sütü ile beslenirse kraliçe arı, yalnız polen ile beslenirse işçi arı oluşur.

Aşağıdakilerden hangisi aynı duruma ait bir örnek değildir?

- A) İzole edilmiş farklı adalarda yaşayan ispinoz kuşlarının gaga yapısının farklı olması
B) Bölünme ile üreyen planaryaların boylarının farklı olması
C) Çuha çiçeğinin 30-35 °C'de beyaz çiçek, 15-20 °C'de kırmızı çiçek açması
D) Patates yumrusunun ışısız ortamda beyaz, ışıklı ortamda yeşil renge dönüşmesi



5. Çuha bitkisi 15-25 °C'de kırmızı çiçek açar. Fakat tomurcuk açmadan çok nemli serada 25-35 °C'de 5-8 gün tutulursa çiçekler beyaz olur. Bu kırmızı ve beyaz çiçekli bitkilerden alınan tohumlar karıştırılır. Bu tohumların bir kısmı 25-35 °C'deki, bir kısmı da 15-25 °C'deki serada yetiştirilirse yeni bitkiler tohumların beyaz veya kırmızı çiçekten alınmış olmasına bağlı kalmayarak 15-25 °C'de yetiştirilirse kırmızı, 25-35 °C'de yetiştirilirse beyaz çiçek açar.



Buna göre yukarıda anlatılan olay aşağıdakilerden hangisiyle ilgilidir?

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



6. Aşağıda canlılarda görülen bazı değişim örnekleri verilmiştir.



Altı parmaklılık



Down sendromu



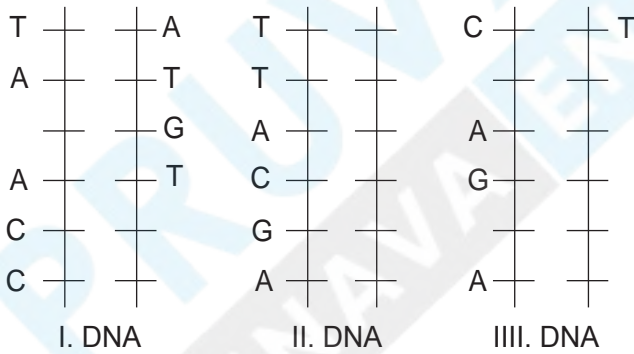
Albinoluk

Verilenlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Bu değişimler canlıların genetik yapısında meydana gelen bozulmalar sonucu oluşur.
- B) Meydana gelen bu değişimlerin hepsi canlıların yaşamını kolaylaştırmaya yöneliktir.
- C) Verilen bu değişimlerin hepsi kalıtsal olup yavru bireylerde de kesinlikle çıkar.
- D) Bu değişimler çevresel etkenlerle çıkmış olan birer modifikasyon örneğidir.



7. Canlılarda meydana gelen mutasyonların sebebi DNA'daki bozulmalardır. DNA'larda meydana gelen bazı nükleotid kayıpları mutasyona neden olmaktadır. Bu nükleotidler bir zincirde yok olup diğer zincirde karşılığı duruyorsa zamanla onarılabilen mutasyon olur; eğer her iki zincirde de karşılıklı gelen nükleotidler kaybolmuşsa onarılamaz mutasyon oluşur.



Yukarıdaki şekilde 3 farklı DNA molekülünden kesitler verilmiştir. Bu kesitlerde mutasyonlar olduğu görülmektedir.

Buna göre verilen bu DNA moleküllerinden hangilerindeki mutasyon onarılamaz?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III



8. Mutasyonlar, genetik bilgiyi taşıyan DNA molekülünde kopmalara, yer değiştirmelere sebep olur ve bu çoğu zaman yüksek tahribatlarla sonuçlanır. Bu durumda canlıların protein veya enzim yapısı ve beraberinde metabolizması değişir. Genlerde meydana gelen bu değişimlere "mutasyon" denirken, mutasyona neden olan maddelere "mutajen maddeler" mutasyona uğramış gene de "mutant gen" denir.

Buna göre,

- I. Radyasyon
- II. Kimyasal ilaçlar
- III. Düzenli spor ve egzersiz

verilenlerden hangileri DNA'nın mutasyona uğramasına sebep olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



9.



Çuha çiçeği 30 °C'de beyaz çiçek, 15 °C'de kırmızı çiçek açar.

Yukarıdaki değişime benzer durum aşağıdakilerin hangisinde yoktur?

- A) Güneşte bronzlaşan bir kişinin kışın açık renk deriye sahip olması
- B) Bitkinin ışıklı ortamda yeşil, ışıksız ortamda sarımsı olması
- C) Arı larvalarının çiçek tozu ile beslendiğinde işçi arı, arı sütü ile beslendiğinde kraliçe arı olması
- D) Van kedilerinin bir gözünün yeşil, bir gözünün mavi olması



10. Aşağıdakilerden hangisi çevresel etkenler ile canlıda meydana gelen kalıtsal olmayan değişimlerdir?

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



1. Ebru Öğretmen sınıflar arasında yaptığı bilgi yarışmasında aşağıdaki soruyu sormuştur:
"Isı, ışık ve beslenme gibi faktörlerin etkisiyle canlılarda meydana gelen kalıtsal olmayan değişimlere örnek veriniz."



Öğrenci gruplarının verdiği cevaplar yukarıdaki gibi olduğuna göre hangi gruplar sorudan tam puan almıştır?

- A) Yalnız Güneş Grubu
B) Güneş ve Uydu Grubu
C) Gezegen ve Uydu Grubu
D) Güneş, Gezegen ve Uydu Grubu



2. Öğretmen, sınıfa mutasyon ve modifikasyon tanımlarını yapıp birer örnek vermelerini ister.

Sınıftaki öğrencilerden Esmâ mutasyon için; Öykü de Modifikasyon için söz hakkı alır ve aşağıdaki cevapları verirler:

Esmâ: Mutasyon, canlı yapısında ısı, ışık ve besin gibi faktörlerle meydana gelen ancak kalıtsal olmayıp sonraki nesillere aktarılamayan değişimlerdir. Örnek: Sağlıklı bir anne ve babanın renk körü hastası bir çocuklarının olmasıdır.

Öykü: Modifikasyon, DNA üzerinde radyasyon ve kimyasal maddeler gibi etkenlerle meydana gelen ani ve kalıtsal değişikliklerdir. Örnek: Karahindiba bitkisi dağda yetişirse kısa boylu, ovada yetişirse uzun boylu olmasıdır.

Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplar için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Her iki öğrenci hem tanımlamaları hem de örnekleri doğru söylemiştir.
B) Her iki öğrenci hem tanımlamaları hem de örnekleri yanlış söylemiştir.
C) Her iki öğrenci tanımlamaları yanlış yapıp örnekleri doğru söylemiştir.
D) Her iki öğrenci tanımlamaları doğru yapıp örnekleri yanlış söylemiştir.



3. **Mutasyon:** DNA molekülünde meydana gelen bozulma veya değişikliklerdir.
Modifikasyon: Canlılarda çevre şartlarının etkisi ile oluşan ve kalıtsal olmayan değişikliklerdir.

Yukarıda canlılarda meydana gelen bazı değişimler tanımlanmıştır.

1 Ortaça ve kartopu bitkisinin asitli toprakta yetişeninin kırmızı çiçek, bazık toprakta yetişeninin mavi çiçek açması

3 Himalaya tavşanının sırtındaki beyaz tüyler tıraşlanıp buz torbası bağlanırsa bu bölgede siyah tüyün çıktığı, kulak veya kuyruğundaki siyah tüyler tıraşlanıp yünü kumaşa sarılarak sıcak tutulursa bu bölgede beyaz tüyün çıktığının görülmesi

2 5 parmaklı anne ve babanın 6 parmaklı çocuklarının doğması

4 Dağlık ve yüksek yerlerde yetişen karahindiba bitkisinin kısa boylu, ova ve düzlük alanlarda yetişen karahindiba bitkisinin ise uzun boylu olması

Buna göre yukarıda verilen örneklerden hangisinde meydana gelen değişim diğerlerinden farklıdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



4. İnsan DNA'sında zaman zaman bazı değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin birden fazla nedeni vardır. Feride Hanım'ın DNA'sında bazı değişimler meydana gelmiş ve bu değişimler aşağıda verilmiştir.

A	T	G	C	C	G
T	C	T	C	A	G
G	A	A	G	G	A
A		A		C	
A	T	C	G	G	C
Karaciğer	Beyin	Yumurta			
Hüresi	Hüresi	Ana Hüresi			

Buna göre Feride Hanım'ın hangi hüresinde oluşan DNA değişimi onarılmayıp çocuklarına aktarılır?

- Yalnız karaciğer hüresi
- Yalnız yumurta ana hüresi
- Karaciğer ve beyin hüresi
- Beyin ve yumurta ana hüresi



5. Mutasyon ve modifikasyon çevre etkisiyle oluşabilen değişimlerdir. Hatta ışık, besin ve sıcaklık etkileri bu ikisinde ortak sayılabilecek dış etkenlerdir. Ancak ikisi de aynı etkiler sonucu oluşmasına rağmen mutasyonlar kalıtsaldır, modifikasyonlar kalıtsal değildir.

Mutasyon ve modifikasyon ile ilgili bazı örnekler aşağıda karışık olarak verilmiştir.

- Karanlıkta çimlendirilen tohumlardan soluk renkli, aydınlıkta çimlendirilen tohumlardan ise yeşil renkli fideler oluşması
- Sporcuların egzersize bağlı olarak kol ve bacak kaslarının normal insanlara göre daha fazla gelişmesi
- Alyuvarların değişikliğe uğrayarak orak şekline dönüşmesi
- Çuha bitkisinin 15-25 °C arasındaki ortamlarda kırmızı, 25-35 °C arasındaki ortamlarda beyaz renkli çiçek açması

Verilen örneklerden mutasyon ve modifikasyon ile ilgili olanlar hangi seçenekte doğru sınıflandırılmıştır?

	Mutasyon	Modifikasyon
A	1 - 2	3 - 4
B	2 - 4	1 - 3
C	3	1 - 2 - 4
D	1 - 4	2 - 3



6. Japonya'nın Mie Üniversitesinden biyoloji profesörü Yutaka Tamara; balığın kalbinin, beyninin ve diğer organlarının dışarıdan görülebildiğini, pulları ve derisinin renksiz olduğunu belirtti. Aynı amaçla 2007'de iç organları dışarıdan görülebilen saydam kurbağa üreten Hiroşima Üniversitesinden Profesör Masayuki Sumida ve ekibi ise bu kurbağaları toplu olarak üretim sürecine başladıklarını söyledi. Şeffaf kurbağayı, normalde toprak rengi olan esmer Japon kurbağasının çok ender görülen akşın türünün üzerindeki genetik değişikliklerle üreten bilim adamları, denek kurbağayı incelemek üzere kesip biçmeye gerek kalmadan yaşamı boyunca organlarını gözlemlene olanağı sağlayan bu teknik sayesinde araştırmacıların aynı zamanda toksinlerin kemikleri, karaciğeri ve diğer organları nasıl etkilediğini kolayca inceleyebileceklerini belirtmişti. Balığın 20 yıl hayatta kalması umuluyor. 25 santimetre uzunluğundaki Ryukin'in ağırlığı 2 kilodan fazladır. Japon balıklarının hızlı büyüdüğünü hatırlatan bilim adamları transparan olan Ryukin'de bu büyümenin izlenebileceğini de hatırlattılar.



Yukarıda canlı türleri üzerinde yapılan bazı çalışmalardan bahsedilmektedir.

Verilenler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Genetik yapısı ile oynanmış canlılar mutasyona uğratılmış olur.
- Canlı türleri üzerinde bilimsel araştırmaları kolaylaştırmak amacıyla bazı genetik değişiklikler yapılabilmektedir.
- Genetiği değiştirilerek mutasyona uğratılan canlı, kendi türündeki canlıların hiçbir özelliğini taşıyamaz.
- Aynı tür mutasyonlar farklı tür canlılarda görülebilmektedir.



7. Canlının genetik yapısında meydana gelen değişmelere mutasyon adı verilir. Bu bozulmalar genetik olduğu gibi çevresel de olabilir.

Nem, sıcaklık ve beslenme gibi çevre etkisiyle oluşan gen işleyişindeki değişikliklere ise modifikasyon denir. Ortam şartları değişince canlı eski haline geri döner.

Kerim çevresel faktörlerin canlılar üzerinde etkisini araştırmak için aynı çevresel faktöre maruz kalmış aşağıdaki kişileri gözlemliyor.

Normalde açık renk tenli olan Mervenur'un hamileyken gittiği Antalya'daki yaz tatilinde, güneş ışınlarına maruz kaldığı için ten rengi bronzlaşmıştır. Ancak bronzlaştıktan sonra doğan kızının ise açık renk tenli olduğu gözlemlenmiştir.



Mehtap uzun yıllar güneşin zararlı ışınlarına, yüksek sıcaklığa maruz kalmış ve hamile olduğu sırada deri kanseri olduğunu öğrenmiştir. Ancak Mehtap'ın kanser olduktan sonra doğan oğlunda kanserli hücrelere rastlanmamıştır.



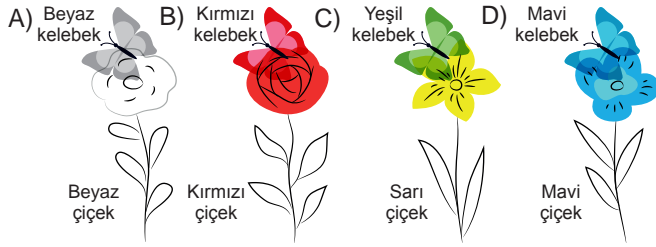
Kerim'in yaptığı gözlem sonuçlarına göre aşağıda verilen ifadelerden hangisine ulaşamaz?

- A) Mehtap'ın deri hücrelerinin gen yapısında değişiklik meydana gelmiştir.
- B) Mervenur'un deri hücrelerinin gen işleyişinde değişiklik meydana gelmiştir.
- C) Güneş ışığı her iki kişide de aynı etkiye sebep olmuş ve deri hücreleri mutasyona uğramıştır.
- D) Mervenur'un ten rengi güneş ışığına maruz kalmadığı sürece yavaş yavaş eski haline dönebilir.



1. Bir araştırmacı yaptığı araştırmalar sonucunda bir ortamda kendini saklayabilen ve kamufle eden canlıların yaşama şanslarının daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Bu durumdan yola çıkarak bölgedeki kuşlar tarafından avlanan farklı renklerdeki böcekleri inceleyen araştırmacı kuşlardan kurtulmak için bazı çiçeklere kondukları görülmüştür.

Buna göre aşağıdaki böcek türlerinden hangisinin hayatta kalma şansı daha düşüktür?



2. Canlılar barınma, beslenme, üreme ve kendini koruma gibi yaşamsal faaliyetleri gerçekleştirebilmek için buldukları ortama uyum sağlar. Bu süreçte yapısı değiştiği için kazanılan özellikler kalıtsal olup nesiller boyu aktarılır.

Buna göre,

- I. Işıklı ortamda yetişen bitkinin karanlık ortamda yetişen bitkiden daha az gelişmiş olması.
- II. Kurbağaların derilerinin nemli ve ayaklarının perdeli olması
- III. Bazı insanların renk körü olması
- IV. Arı sütü ile beslenen arıların kraliçe arı olması

İfadelerinden hangisi verilen açıklamaya örnek gösterilebilir?

- A) I B) II C) III D) IV



3. Aşağıdakilerden hangisi, kalıtsal değişimler sonucu kazanılmış adaptasyona örnek değildir?

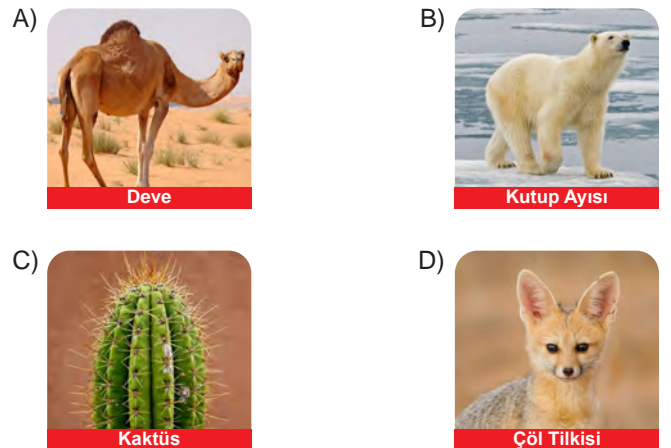
- A) Bukalemunun bulunduğu yere göre rengini değiştirmesi
- B) Bazı böceklerin tarım ilaçlarına karşı zamanla direnç kazanması
- C) Tek yumurta ikizlerinden birinin boyunun uzun olması
- D) Kutuplarda yaşayan ayıların beyaz renkli olması



4. Aşağıdaki canlılardan hangisinde meydana gelen değişim canlının yaşamını kolaylaştıracak bir olay değildir?



5. Aşağıdaki canlılardan hangisinde oluşan değişimler diğerlerinden farklı bir ortama adaptasyon sağlamak içindir?





6. Fen bilimleri öğretmeni Ecem Hanım şekildeki görseli sınıf tahtasına yansıtmıştır.



Buna göre öğretmen aşağıdaki konu başlıklarından hangisini anlatmaya hazırlanmıştır?

- A) Modifikasyon
B) Doğal seçim
C) Mutasyon
D) Varyasyon



7. Aşağıdakilerden hangisi adaptasyon örneğidir?

- A) Bir cins arının yüksek sıcaklıkta büyütüldüğünde açık renkli, gelişebileceği en düşük sıcaklıkta büyütüldüğünde siyah renkli olması
B) Çuha çiçeği bitkisinin 15-25°C'de kırmızı çiçek açarken 25-35°C'de beyaz çiçek açması
C) Kuzey Kutbu'na yakın bölgede yaşayan tavşanların kışın ve yazın farklı renklerde olması
D) Çöl tilkilerinin geniş kulaklı, kutup tilkilerinin dar kulaklı olması



8. Adaptasyonlar kalıtsal olup sonradan meydana gelmez ve ortadan kalkmaz. Canlılardaki adaptasyonlar canlıların buldukları ortamda yaşama ve üreme şanslarını artırır.

Buna göre aşağıda verilen canlıların geliştirdikleri özelliklerden hangisi adaptasyon değildir?

- A) Yarasaların sese doğru uçarak karanlıkta hareket etmeleri
B) Kurbağanın uzun diliyle böcekleri yakalaması
C) Işıksız ortamda yetişen bitkilerde albinoluk (renksiz) görülmesi
D) Gözbebeğinin fazla ışığa bakıldığında küçülmesi



9. Kutup bölgelerinde çok eski çağlarda yuvarlak göz biçimine sahip insanlar bulunmaktaydı. Bu insanlar buzlardan yansıyan ışınlardan korunmak için devamlı gözlerini kısmak zorunda kaldı. Bu durum binlerce yıl boyunca bu şekilde devam ettikten sonra eskimolar çekik gözlü hale geldi.







Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Canlılar yaşamlarını kolaylaştırmak veya hayatta kalmak için buldukları bölgelere uyum gösterirler.
B) Bir yere uyum sağlamak için gerçekleşen değişimler uzun sürmektedir.
C) Canlıların bir bölgede uzun zaman içinde geçirdikleri ve yaşamlarını kolaylaştıran değişimler kalıtsaldır.
D) Eskimolar kar ve buzun olmadığı çöl bölgelerine götürüldüğünde gözleri kısa sürede eski haline döner.



10. Bir canlının yaşadığı ortama uyum sağlayarak yaşam ve üreme şansını arttırmak için genetik yapısında meydana gelen değişikliklere adaptasyon denir.

Adaptasyon ile ilgili aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği yanlıştır?

- A)  Barlas
Adaptasyonlarda kazanılan özellikler kalıtsaldır.
- B)  Yiğit
Adaptasyonlar biyolojik çeşitliliğe katkı sağlar.
- C)  Baran
Adaptasyonlarda canlıların gen yapısı değişir.
- D)  Ceylan
Adaptasyon canlı vücudunda meydana gelen kısa süreli değişimlerdir.



1. **DENEY 1:** Kirliliğin olmadığı, bu nedenle de açık renkli likenlerin ağaç gövdelerini kapladığı kırsal bir ekosistemdeki doğal kelebek popülasyonunun %95'inin beyaz renkli olduğu saptanıyor. Bu ortama kanat rengi siyah ve beyaz olan kelebeklerden eşit sayıda bırakıldığında kuşların yakaladığı kelebeklerin %86'sının siyah renkli, %14'ünün beyaz renkli olduğu görülüyor.

DENEY 2: Endüstriyel kirlilik nedeniyle likenlerin gelişmediği ve ağaç gövdelerinin fabrika bacalarından çıkan isle koyulaştığı şehre yakın bir ekosistemde ise aynı türe ait kelebek popülasyonunun %85'inin siyah renkli olduğu saptanıyor. Bu ortama kanat rengi siyah ve beyaz olan kelebeklerden eşit sayıda bırakıldığında, kuşların yakaladığı kelebeklerin %80'inin beyaz renkli, %20'sinin siyah renkli olduğu görülüyor.

Verilen araştırma sonuçlarına göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Her iki durumda da anlatılan olaylar bir modifikasyon örneğidir.
B) Beyaz renkli kelebekler her zaman siyah renkli kelebeklerden daha fazla yaşama şansına sahiptir.
C) Endüstriyel kirlilik kelebek türlerinin genetik yapısını değiştirmiştir.
D) Her iki durumda da kendini ortamda kamuflere edemeyen bazı canlıların başka canlılar tarafından avlanma riskinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.



2. Canlıların kendi yaşama ve üreme şanslarını artırmak için uzun süren bir değişim sonucu bir bölgeye uyum sağlamalarına "adaptasyon" denir. Adaptasyonlar kalıtsaldır ve nesilden nesile aktarılır. Canlıların gösterdiği adaptasyonlar sadece canlıların yaşama şansını artırmaz, neslinin devamını da sağlar.

ADAPTASYON		AMAÇ
	Kirpi balığının vücudunun keskin dikenlerle kaplı olması	I
	Çöl tilkilerinin kulak ve kuyruklarının uzun oluşu	II
	Kartalın gaga ve pençelerinin sivri ve güçlü oluşu	III
	Balıkların bir defada yüzlerce yumurta bırakması	IV

Yukarıda bazı canlılarda meydana gelen adaptasyonlar verilmiştir. Bu adaptasyonların karşısına meydana geliş amaçları yazılacaktır.

Buna göre hangisinde yazılacak olan amaç diğerlerinden farklı olur?

- A) I B) II C) III D) IV



3. *Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için buldukları ortama uyum sağlamak zorundadır. Canlıların yaşadıkları ortama uyum sağlamalarına adaptasyon adı verilir. Adaptasyonlar yıllar içinde geliştirilen ve kalıtsal olan özelliklerdir.*

Atakan, Cengiz ve Esmâ bazı canlılardaki adaptasyonların canlıya sağladığı faydalarla ilgili bilgiler vermiştir.

Atakan



Arı sütüyle beslenen arıların kraliçe arı olması.

Cengiz



Deve kuşlarının çok hızlı koşabilmek için uzun ve güçlü bacaklara sahip olmaları.

Esmâ



Bukalemunların buldukları yere göre renk değiştirerek düşmanlarından korunması.

Buna göre hangi öğrencinin verdiği bilgi doğrudur?

- A) Cengiz ve Esmâ B) Atakan ve Cengiz C) Atakan ve Esmâ D) Yalnız Atakan



4. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için buldukları ortama uyum sağlamak zorundadır. Canlıların yaşadıkları ortama uyum sağlamalarına **adaptasyon** adı verilir. Bu adaptasyonlar bazen üreme şansını artırırken, bazen de avlanma şansını artırıp av olma şansını azaltabilir.



Canlıların buldukları çevrede avlanmak ve avından korunmak için gösterdikleri uyumlara örnek olarak;

- I. Kutup ayısının postunun beyaz renkli olması
- II. Çöl tavşanlarının tüylerinin koyu renkli olması
- III. Çöl develerinin hörgüçlerinin bulunması
- IV. Kurbağaların dillerinin uzun olması

ifadelerinden hangileri verilebilir?

- A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV



5. Canlılar buldukları ortamda yaşam mücadelesi vermektedir. Buldukları ortamın koşullarını değiştiremedikleri için canlılar o ortamın koşullarına uyum sağlamışlardır. Canlılarda oluşan bu duruma adaptasyon denir.

Aşağıda bazı adaptasyon örnekleri verilmiştir.

- I. Devlerin hörgüçleri sayesinde uzun süre susuzluğa dayanması
- II. Kaktüs bitkisinin susuzluğa uzun süre dayanmak için iğne yapraklı olması
- III. Kutup ayılarının yağ tabakası ile kaplı deriye sahip olması
- IV. Nilüfer bitkisinin geniş yapraklarının olması

Verilen örnekler göz önünde bulundurulduğunda adaptasyonlar için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Adaptasyon canlıların yaşam süresini uzatmaktadır.
- B) Adaptasyon hem bitki hem de hayvanlar için önemlidir.
- C) Adaptasyonlar sadece sıcak bölgelerde yaşayan canlıların gerçekleştirdiği bir olaydır.
- D) Adaptasyon canlılarda biyolojik çeşitliliği artırmaktadır.



6. Canlılar hayatta kalabilmek için çevreleriyle ve birbirleriyle sürekli mücadele eder. Bu mücadele sonunda yaşadığı ortama uyum sağlayabilen canlılar yaşamlarını sürdürürken uyum sağlayamayanlar yaşamını devam ettiremez.

Salim yukarıda tanımlanan kalıtım ve çevreyle ilgili kavramı açıklamak için aşağıdaki çalışmayı yapmıştır.



Salim'in yapmış olduğu çalışma aşağıda verilen sorulardan hangisinin cevabı olur?

- A) Canlılarda mutasyon nasıl meydana gelir?
- B) Varyasyon oluşmasına neden olan faktörler nelerdir?
- C) Doğal seçim nasıl gerçekleşir?
- D) Canlılarda modifikasyon oluşması hangi faktörlere bağlıdır?



7. Adaptasyon; canlının belirli bir çevrede hayatta kalma şansını arttıran kalıtsal özelliklerin tümüdür. Kutup tilkisinin, çöl tilkisinin ve kutup ayısının yaşayıp çoğaldıkları bölgeler şekildeki gibi gösterilmiştir.



Canlıların yaşadıkları bölgelerdeki adaptasyonlar ile ilgili olarak;

- I. Hayvanlar renk ve desenleri sayesinde yaşam ortamlarına kamufle olur ve avlarını daha kolay yakalarlar.
- II. Çöl tilkisinin kutup tilkisine göre kulaklarının ve burnunun daha geniş olması ısı kaybını önlemeye yönelik bir adaptasyondur.
- III. Kutup tilkisi çöl ortamına konulursa bir süre sonra bölgeye adaptasyon sağlayarak rengi çöl tilkisinin rengine döner.
- IV. Farklı canlı türleri aynı ekosistemlerde benzer adaptasyonlar geliştirebilir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) I ve IV C) I ve III D) I, III ve IV



1. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknoloji veya genetik mühendisliği çalışmalarıyla ilgili bir örnek değildir?

- A) Üstün özelliklere sahip çiftlik canlılarını kendi aralarında çiftleştirip daha verimli yeni bireyler elde etmek
- B) Meyve ve yoğurt genlerinde değişimler yaparak meyveli yoğurt üretmek
- C) Savaşlarda kullanılacak daha güçlü ve daha dayanıklı kimyasal silahlar üretmek
- D) Tarım zararlılarına karşı kullanılabilir ve tohumlara da zarar vermeyen ilaçlar üretmek



2. 1980'li yıllarda genetik mühendislerinin bakterileri kullanarak ürettiği doğal insülin yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Daha önceki yıllarda insülin domuz ve sığır gibi hayvanlardan elde edilmekteydi. Fakat bu yöntem oldukça masraflı ve hayvanlardan izole edilen insülin, insanlarda bazı alerjik tepkilere neden olmaktadır.

Yukarıda anlatılan olay bir genetik mühendisliği çalışmasıdır.

Verilen durum ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Genetik mühendisliğinin çalışmaları 1980 yılından itibaren başlamıştır.
- B) Genetik mühendisliğinin çalışma amaçlarından bir tanesi de insanlara daha ekonomik ürünler üretmektir.
- C) Genetik mühendisliği çalışmaları sonucunda üretilen bazı ürünlerin yan etkileri de olabilir.
- D) Genetik mühendisleri deneylerinde bakterilerden de yararlanmaktadırlar.



3. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir?

- A) İnsanlarda bulunan hastalıklı genlerin tespit edilip yerine sağlam genlerin nakledilmesi
- B) Tarım alanında kısa sürede daha çok ürün veren tohumların üretilmesi
- C) Bazı hastalıklar için aşı ve serum gibi maddelerin üretilmesi
- D) Depreme dayanıklı binaların yapılabilmesi için uzun süre sağlamlığını koruyabilen çeliklerin yapılması



4. Biyoteknolojik yöntemlerle yapılan bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- I. Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin hormonunun bir tür bakteriye ürettirilmesi
- II. Kanalizasyonda yaşayabilen bakterilerin DNA'larına eklenecek uygun genlerle, kirli suyu temizleyebilen canlıların elde edilmesi
- III. İstenilen organların, hayvanların vücutlarında üretilerek, organ nakillerinde karşılaşılan problemlerin ortadan kaldırılması

Verilen çalışmalardan hangileri insan sağlığı ve çevre için olumlu katkıda bulunur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



5. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknoloji ile ilgilenen meslek dallarından değildir?

- A) Mikrobiyoloji
- B) Biyokimya
- C) Genetik mühendisliği
- D) Meteoroloji



6. Son yılların en gelişmiş mühendisliklerinden biri de biyoteknoloji mühendisliğidir. Biyoteknoloji ile tarım, sağlık ve çevre gibi bir çok alanda sorunlara çözüm aranmaktadır. Ancak bazen amaçladığınız ve elde ettiğiniz farklı olabilmektedir. Yani kısaca deyim yerindeyse kaş yapalım derken göz çıkarılmaktadır. İşte biyoteknolojinin en büyük sorunlarından biri de budur.

Yukarıda biyoteknoloji ile ilgili asıl anlatılmak istenen aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Biyoteknolojinin bütün canlıların sağlığı için ne kadar önemli olduğu
- B) İnsanlar için biyoteknolojinin büyük bir risk olduğu
- C) Biyoteknolojinin faydalarının yanında zararlarının da olduğu
- D) Biyoteknoloji ile bütün hastalıklara ilaç bulunduğu ama üretilmediği



7. Biyoteknoloji bilim dalı birden fazla meslek grubuyla ortak çalışmalar yapmaktadır.



Buna göre aşağıdaki bilim dallarından hangisi biyoteknoloji alanında yakın faaliyet gösteren bir meslek grubu değildir?

- A) Tıp
B) Mikrobiyoloji
C) Genetik mühendisliği
D) Maden mühendisliği



8. Bir bilim insanı DNA'da meydana gelen onarılamaz bozulmalar üzerine çalışmalar yapmaktadır. Uzun yıllar süren bir çalışmalar sonucunda "Bakteri DNA'sında bozulmalara neden olan bir kimyasal maddenin insan DNA'sında da aynı etkiyi yaptığı" hipotezini kurmuştur.

Buna göre,

- I. Bakteri DNA'sı ile insan DNA'sını oluşturan nükleotidlerin ortak olması
II. Bakteri ve insan DNA'larında farklı sayıda gen olması
III. Bakteri DNA'sının kendini eşleme hızı ile insan DNA'sının kendini eşleme hızının aynı olması

İfadelerinden hangilerini kanıtlaması bu hipotezin doğru olduğunu gösterir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III



9. Aşağıda verilenlerden hangisi biyoteknolojinin uygulama alanı içerisinde değerlendirilmez?

- A) Tıp
B) Tarım
C) Matematik
D) Hayvancılık



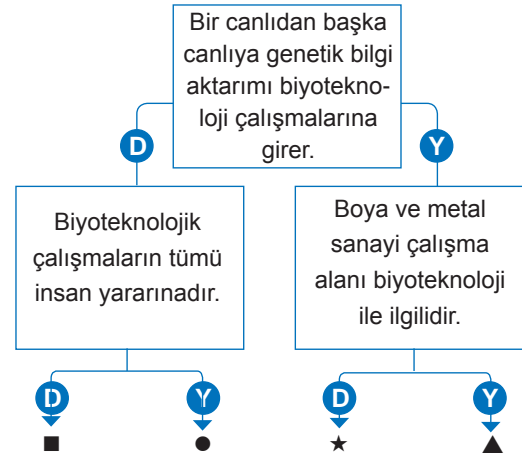
10. Erkek hayvanlardan alınan üstün özellikli sperm sperm bankasında bir süre saklandıktan sonra uygun zamanda üstün özellikli yumurtalar ile döllenir. Böylece daha verimli ve sağlıklı hayvanlar geliştirilir.

Yukarıda verilen çalışma biyoteknolojinin aşağıdaki çalışma alanlarından hangisine örnektir?

- A) Canlılarda sağlıksız genlerin çıkarılıp yerine daha sağlıklı genlerin nakledilmesi
B) Daha verimli ve daha dayanıklı türler ve mikroorganizmalar elde etmek
C) Kalıtsal bazı hastalıkların tedavisinde kullanılacak ilaç veya aşılar üretmek
D) Nesli tükenme tehlikesinde olan canlıların klonlanması ile üremelerini sağlamak



11.



Yukarıda birbiri ile bağlantılı cümleleri içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu etkinlikteki cümlelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek ok yönünde ilerlendiğinde, hangi sembole ulaşılması gerekir?

- A) ■
B) ●
C) ★
D) ▲



1.

GELENEKSEL ISLAH ÇALIŞMALARI

Aynı türe bağlı fakat farklı ırklar arasında yapılan çaprazlanmalarla istenilen özellikleri taşıyan bireylerin oluşturulması amaçlanmıştır.

Yapay seçilimle yeni ırkların elde edilmesi sürecinde tür içi kalıtsal çeşitliliğin fazla olması temel koşuldur. Bu yöntemle oluşan canlı, atalarına göre daha üstün özelliklere sahiptir. Fakat geleneksel ıslah yöntemleri çok uzun zaman alır ve verimli canlıyı elde etmek için binlerce eşleşmeye gerek duyulur.

MODERN ISLAH YÖNTEMLERİ

Geleneksel ıslah yöntemlerinin yetersizlikleri bilim insanlarını modern ıslah yöntemlerini geliştirmeye yöneltmiştir. Modern ıslah yöntemlerinin gelişmesiyle yüksek kaliteli ve daha verimli ürün elde edilmeye başlanmıştır.

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi geleneksel ıslah çalışmalarına örnek olarak verilebilir?

- A) Tütün bitkisine ateş böceklerinden elde edilen bir enzim geninin aktarılması
- B) Büyüme hormonu geninin sağlıklı insandan elde edilip bakteriyeye klonlanması
- C) Kalıtsal özellikleri iyi olan canlıların kopyalama yöntemiyle üretilmesi
- D) Farklı karakterler bakımından homozigot ırklar arasında çaprazlama yapılarak üstün özellikli melez bireylerin elde edilmesi



2.

Teknolojinin günlük hayattaki birçok uygulaması sonucu robotlar, navigasyon cihazları ve akıllı telefonlar geliştirilmiştir. Teknolojinin biyoloji üzerindeki uygulamaları ise **biyoteknoloji** olarak adlandırılır.

Biyoteknolojik ürünlerden birisi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Ben aslında bir kabaktım. Bir bilim insanı sayesinde karpuzla dönüştüm.

Yukarıda verilenlere göre,

- I. Sözü edilen bilim insanı bir genetik mühendisidir.
- II. Kabağın genlerinde değişiklik yapılmıştır.
- III. Kabağın karpuzla dönüştürülmesinden sonra kabak bitkisine ait hiçbir özelliği göstermez.

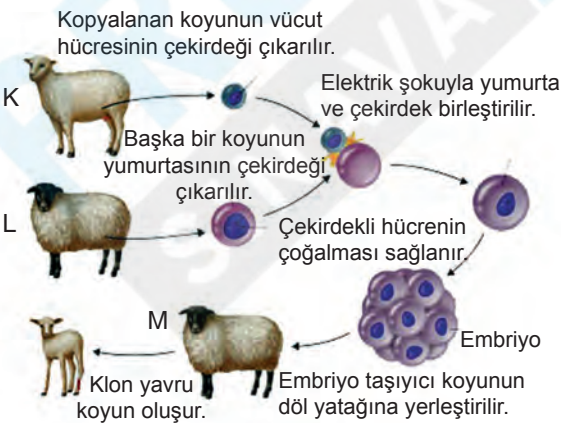
İfadelerinden hangileri kesinlikle söylenebilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III



3.

Moleküler biyoloji teknikleri kullanılarak bir DNA dizisine eş DNA üretmek veya bir hücreden yola çıkarak hücre bölünmesi ile genetik olarak birbirine eş hücre grubunun oluşmasına klonlama denir.



Yukarıda bir koyun klonlamasına örnek verilmiştir.

Verilen klonlama örneğine göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Klonlama sonucu oluşan yavru kuzu K ve L koyunlarının genetik özelliklerini ortak olarak bulundurur.
- B) M koyunu yavru koyun doğuncaya kadar plasentasında yavru koyunu besler ve büyümesini sağlar.
- C) Klonlama sonucu oluşan yavru koyun genetik özelliklerini çekirdeğini aldığı ana koyundan almıştır.
- D) Koyunlardan alınan yumurta ve çekirdek canlı vücudu dışında birleştirilir.



4.



İnsülin hormonu üretimi



Daha fazla et veren koyun üretimi



Böceklerle dayanıklı bitki üretimi



DNA'dan suçlu tespiti

Yukarıda biyoteknoloji uygulamalarının bazı örnekleri verilmiştir.

Verilenlere göre biyoteknoloji ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Biyoteknoloji uygulamaları tarım, sağlık ve hayvancılık alanlarında uygulanabilir.
- B) Tarımda biyoteknolojik uygulamalar ile verim artırılabilir.
- C) Biyoteknolojik uygulamalar ile canlılara yeni bazı özellikler kazandırılabilir.
- D) Biyoteknoloji ile bir canlıdaki hastalıklı genler çıkarılıp yerine sağlıklı genler eklenebilir.



5.

Biyoteknoloji kullanılarak canlılarda istenilmeyen özellikler seçilebilir. Sonuçta sadece istenilen özelliklere sahip canlıların yetiştirildiği bu yöntem **yapay seçilim** adı verilir.

Canlılar hayatta kalabilmek için çevreleriyle ve birbirleriyle sürekli mücadele eder. Bu mücadele sonunda yaşadığı ortama uyum sağlayabilen canlılar yaşamlarını sürdürürken uyum sağlayamayanlar yaşamını devam ettiremez. Buna **doğal seçilim** adı verilir.

Aşağıda bazı seçilim olayları verilmiştir:

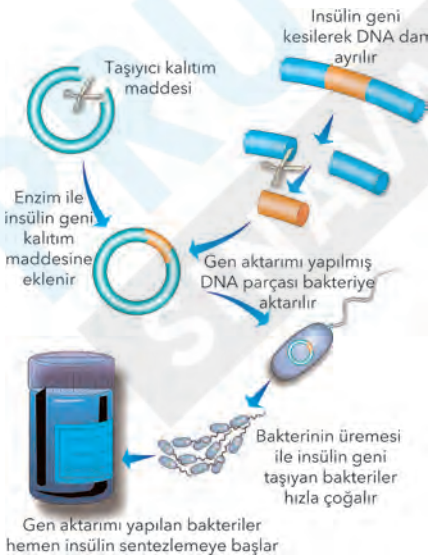
- (...) Çaprazlama ile et ve süt verimi yüksek olan inek ırklarının elde edilmesi
- (...) Sadece yeşil tohum veren bezelye bitkisinin üretilmesi
- (...) Küresel ısınma ve buzulların erimesiyle penguenlerin aşırı azalması
- (...) Rekabet etkisiyle bir bölgedeki aslanların sırtlanları yok etmesi

Bu olaylar doğal seçilime ait ise "D", yapay seçilime ait ise "Y" yazıldığında aşağıdaki sonuçların hangisine ulaşılır?

- A) D Y D Y
- B) Y D D D
- C) Y Y D D
- D) Y D D Y



6.



Genetik mühendisleri, bakterileri kullanarak bir canlıya ait geni başka bir canlıya aktarmayı ve genin sayısını artırmayı başarmışlardır. Örneğin gen aktarımı sayesinde bakterilerin insülin hormonu üretmesi sağlanmıştır.

Yandaki görselde insülin hormonunun üretim süreci özetlenmiştir.

Bu çalışmayla ilgili,

- I. Sağlık sorunlarının çözülmesi için yapılan bir uygulamadır.
- II. DNA ve mikroskop teknolojisinin gelişmesi bu çalışmaya imkan sağlamıştır.
- III. Şeker (diyabet) hastalığının tedavisinde kullanılır.

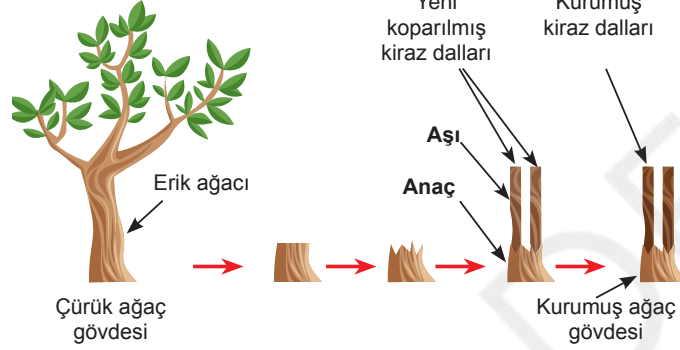
açıklamalarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

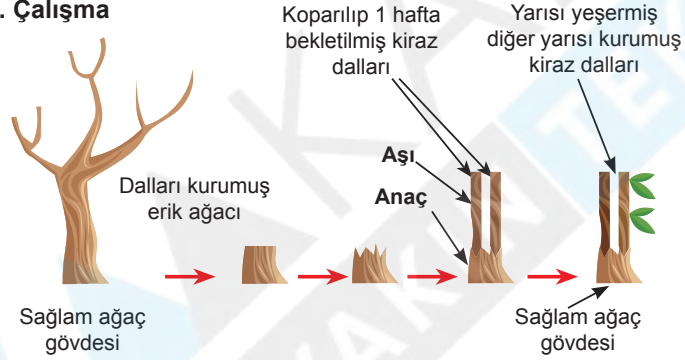


7. Biyoteknoloji çalışmalarından bir tanesi de bitkisel aşılama. Bu çalışma sonucunda bir meyve ağacından bir süre sonra birden fazla farklı meyveler toplanmaktadır. Bu çalışma çoğu zaman aynı şekilde sonuçlar vermeyebilir. Aşağıda bu durum ile ilgili birkaç çalışma örneği ve sonuçlar verilmiştir.

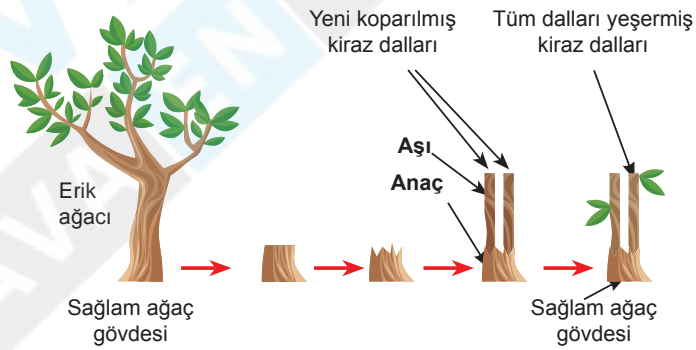
1. Çalışma



2. Çalışma



3. Çalışma



Verilen çalışmaları inceleyen bir öğrencinin ulaştığı aşağıdaki sonuçlardan hangisi yanlıştır?

- A) Dalları kurumuş ve meyve vermeyen bir ağaca yapılan bu çalışmayla tekrar canlanıp meyve vermesi sağlanabilir.
- B) Bu uygulama bütün meyve ağaçları arasında yapılarak bir ağaçtan farklı türde meyveler toplanabilir.
- C) Aşılama sağlam gövde ve canlı dallarla yapıldığında daha çok verim elde edilmektedir.
- D) Gövdesi çürümüş ağaçlarda yapılan aşılamada olumlu sonuçlar alınmaz.



1. Çevresel olayların bazıları, canlıların hem dış görünüşünü hem genetik yapısını etkileyebilir. Çevresel etkilerle canlının DNA'sında meydana gelen değişimlere **mutasyon** adı verilir. Üreme hücrelerinde görülen mutasyonlar kalıtsal iken vücut hücrelerinde görülen mutasyonlar kalıtsal değildir.

İnsanlarda görülen altı parmaklılık, down sendromu, insanda ve bazı hayvanlarda görülen saç, kaş, kirpik gibi yapıların beyaz olması olarak bilinen albinoluk, kaplumbağalarda görülen iki başlılık da mutasyon sonucu ortaya çıkan diğer durumlardır.



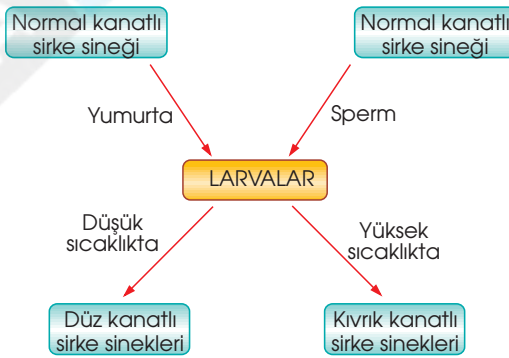
Çevresel etkenlerin bazıları genlerin yapısını değiştirmeden fenotip üzerinde etkisini gösterir. Sadece dış görünüşü etkileyen ve kalıtsal olmayan bu değişimlere **modifikasyon** adı verilir.

Yazın güneşin altında fazla kaldığımızda tenimizin renginin koyulaşması, ağırlık kaldırarak antrenman yapan sporcunun kol kaslarının güçlenmesi sonucu gerçekleşen bu durum kalıtsal değildir. İyi beslenen bir tavşan düzgün gelişim gösterirken iyi beslenmeyen yerterince gelişememesi, bir kovandaki arı larvalarından arı sütü ve bal ile beslenenlerin kraliçe arı, polenle beslenenlerin işçi arı olması modifikasyona örnektir.



Modifikasyonlar genlerin yapısında değil işleyişinde meydana gelen değişimlerdir. Bu nedenle modifikasyona neden olan etken ortadan kalktığında canlı eski hâline geri döner. Ancak mutasyonda böyle bir dönüşüm görülmez. Bu durum mutasyonla modifikasyon arasındaki önemli farklardan biridir.

Sirke sineklerinde düz ve kıvrık kanatlılığın oluşması aşağıda şematize edilmiştir.



Sirke sineklerinde görülen bu durumla ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklık, bazı larvaların gen yapılarını değiştirmiştir.
- B) Farklı sıcaklıklarda kanat genlerinin işleyişi değişmiştir.
- C) Kanat gelişiminde sadece sıcaklık etkili olur.
- D) Oluşan yeni özellikler kalıtsaldır.



2. Fen bilimleri öğretmeni Meltem, ders anlatımına geçmeden önce sınıfın tahtasına şekildeki görseli yansıtmıştır.

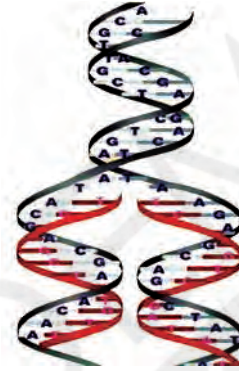


Verilen görsel göz önünde bulundurulduğunda Meltem Öğretmen aşağıdaki konu başlıklarından hangisini anlatacaktır?

- A) Nükleotidin yapısı
B) DNA'nın yapısı
C) Kromozomların yapısı
D) Genlerin yapısı



3. Şekilde DNA eşlenmesi verilmiştir.



DNA eşlenmesinde,

1. Sitoplazmada bulunan serbest nükleotidler çekirdeğe girer.
2. Ayrılan zincirlerin karşısına serbest nükleotidler uygun olacak şekilde yerleşir.
3. DNA'nın çift zincirli yapısı ortadan ikiye ayrılır.
4. Eşler tamamlandıktan sonra başlangıçtaki DNA ile aynı olan iki DNA elde edilir.

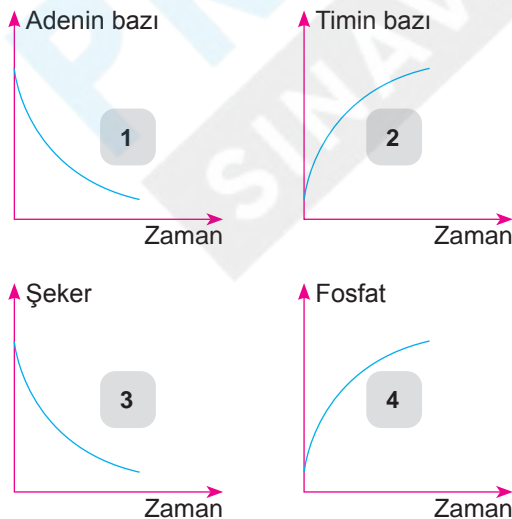
olayları yaşanmaktadır.

Verilen olayların gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 1 - 2 - 3 - 4
B) 3 - 1 - 2 - 4
C) 3 - 2 - 1 - 4
D) 4 - 2 - 1 - 3



4. DNA eşlenmesi sırasında ayrılan zincirlerdeki nükleotidlerin boş kalan kısımların karşısına yeni nükleotidler gelmektedir. Bu nükleotidleri oluşturan şeker, fosfat ve organik bazlar sitoplazmadan DNA'nın eşlendiği çekirdeğin içerisinde gelmektedir.



Bir DNA eşlenmesi esnasında bazı yapıların sayısındaki değişim grafikleri şekildeki gibi çizilmiştir.

Buna göre çizilen bu grafiklerden çekirdek ve sitoplazmaya ait olanlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 1: çekirdek
2: sitoplazma
3: çekirdek
4: çekirdek
B) 1: çekirdek
2: çekirdek
3: sitoplazma
4: sitoplazma
C) 1: sitoplazma
2: çekirdek
3: sitoplazma
4: çekirdek
D) 1: çekirdek
2: çekirdek
3: çekirdek
4: sitoplazma



5. Bazı canlıların vücut hücrelerinde bulunan kromozom sayıları tablodaki gibidir.

Canlı Türü	Kromozom Sayısı (2n)
İnsan	46
Moli balığı	46
Maymun	42
Buğday	42
Soğan	16
Güvercin	16
Köpek	78
Deniz yıldızı	94
Eğreti otu	500
Keçi	60

Tabloda verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A) Farklı türden canlıların vücutlarındaki kromozom sayıları aynı olabilir.
 B) Kromozom sayısı aynı olan canlıların her zaman aynı türden olması gerekir.
 C) Kromozom sayısına bakılarak canlı gelişmişliği hakkında bilgi verilemez.
 D) Bazı bitki türlerinin kromozom sayısı bazı hayvanlarınkinden fazla olduğu gibi, bazı hayvan türlerinin de kromozom sayısı bazı bitkilerinkinden fazla olabilir.



6. DNA modelini yapma ve sunma ödevini alan Emir, aşağıdaki malzemeleri hazırlamaktadır.

120 tane kiraz	100 tane erik
60 tane kırmızı düğme	80 tane mavi düğme
100 tane sarı düğme	40 tane yeşil düğme

Yukarıda verilen malzemeleri kullanarak nükleotidler oluşturup daha sonra bu nükleotidlerden çift zincirli DNA yapacak olan Emir **en fazla kaç nükleotidli bir DNA molekülü oluşturabilir**?


- A) 120 B) 100 C) 50 D) 25





7. Bir akrabanızla karşılaştığınızda sizin için “Annesine çok benziyor.”, “Gözleri babasını andırıyor.” gibi cümleler söylendiğini duymuşsunuzdur. Anne ve babanızla birçok benzer özelliğiniz olmasına rağmen siz neden onlardan farklısınız? İnsanlar, uzun yıllar boyunca canlıların neden benzer ve farklı özelliklere sahip olduğunu merak etmiş ve bu konuyla ilgili araştırmalar yapmışlardır.

Tuğba, kendisi ve ailesinin bazı özellikleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu hazırlamıştır.

Özellik	Annem	Babam	Ben	Kardeşim
Saç Rengi	Koyu renk	Açık renk	Koyu renk	Açık renk
Göz Rengi	Kahverengi	Mavi	Kahverengi	Mavi
Kulak Memesi	Ayrık	Ayrık	Ayrık	Ayrık
Kan Grubu	A Rh (+)	B Rh (+)	B Rh (+)	AB Rh (+)

I.  Annemin ve babamın hiçbir özelliği birbirine benzemiyor.

II.  Birçok özellik yönüyle anneme benziyorum ama, bütün özelliklerim aynı değil.

III.  Kardeşimin tüm özellikleri babamın özelliklerinin aynısı.

Tuğba'nın bu tabloya göre yaptığı yorumlardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III



11. Deniz kaplumbağalarının iki ayda olgunlaşan yumurtalarından çıkan yavrular kumları eşeleyerek yuvadan çıkarlar. Bu yavrular yumurtadan çıktıkları gibi karadan denize doğru hareket ederler. 5 cm boyundaki yavrular denize ulaştıktan sonra, beslenme ve büyümelerini sürdürürler.

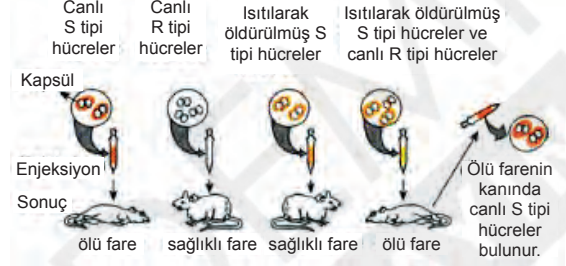


Bu olayda, yavruların yumurtadan çıktıktan sonra denize doğru hareket etmelerinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Balık yiyerek beslenen hayvanlardır.
B) Hareket yönü ve davranışlarını annelerinden öğrenirler.
C) Suyu doğru ilerlemeleri kalıtım yolu ile aktarılır.
D) Solungaç solunumu yaptıkları için suya doğru hareket ederler.



12. Bir bakteri türünün S (kapsüllü) ve R (kapsülsüz) tipleri bulunmaktadır. Bu bakteri tipleri değişik aşamalardan geçirilip farelere enjekte edilerek aşağıdaki çalışma yapılmıştır.



Bu çalışmadan aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılabilir?

- A) S tipi kapsüllü bakteri hücreleri fareye enjekte edildiğinde her durumda farenin ölümüne sebep olmaktadır.
B) Farenin hayatta kalabilmesi için sadece R tipi kapsülsüz bakteriler enjekte edilmelidir.
C) Kapsüllü hücrelerin fareye verdiği zararlar, kapsülsüz hücrelerinkinden daha fazladır.
D) Isıtılarak öldürülen bazı bakteri hücreleri bir süre sonra mutasyon geçirip tekrar canlanabilmektedir.



13. **Mendel Genetiği**



Mendel, manastırın bahçesinde bezelyeleri birbirleriyle çaprazlayarak (eşleştirerek) kalıtım için ilgi çekici sonuçlar bulmuştur. Çalışmalarını yaptığı dönemde kromozom ve genlerin varlığı bilinmemesine rağmen, özelliklerin "faktör" adını verdiği birimlerle nesilden nesile aktarıldığını söylemiştir. Bahçe bezelyeleriyle yıllarca yapmış olduğu çalışmalarının sonuçlarını 1865'te yayınladığı Bitki Melezleri Üstüne Denemeler isimli eseriyle genetiğin kurucusu olarak kabul edilmiştir.

Mendel'in en önemli deneylerinin konusu bezelyedir. Adı bezelye tanelerinin bazıları düz yuvarlak, bazıları buruşuktur, bazı taneler sarıyken, diğerleri yeşildir, bazı bezelye bitkileri uzun, bazıları kısadır. Bu bitkileri düzenli tozlaşmalara tabi tutan Mendel, yukarıdaki özelliklerin dölden döle nasıl aktarıldığını göstermiştir. İki özelliğin bir araya gelmesi sonucunun bir karakteristik ortalaması olabileceğini düşünmüştür. Bazı saf karakterlerin birleşmesinden, gerçekte de bu sonuçlar alınabilir; ama Mendel'in deneylerine göre, iki saf karakterin çaprazından, mesela uzunluk ve kısıklıkta melez uzunlar çıkmaktaydı. Uzunluk karakteri, kısıklık karakterine baskın olduğundan sonuçta melez bireyler uzun görünümdeydi. Bu tip iki uzun melezin çaprazlaması sonucunda ise, % 25 oranında saf uzun, % 25 saf kısa, % 50 melez uzun bireyler çıkmaktaydı. İki eş saf özellik çaprazlandığında, sadece bu saf özellik ortaya çıkmaktaydı. Mendel kanunlarının esası bunlara dayanmaktadır.

Metinde verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Mendel çalışmalarını yaparken henüz kalıtsal bilgileri taşıyan yapıların varlığı bilinmemekteydi.
B) Mendel yaptığı çalışmalarda bezelyelere ait kalıtsal özelliklerin yavrularına nasıl aktarıldığını göstermiştir.
C) Mendel bezelyelerde görülen bazı özelliklerin baskın karakterde olduğunu gözlemlemiştir.
D) Mendel'in çalışmalarında bezelyeleri kullanmasının sebebi, bezelyelerin kolay yetiştirilmesidir.

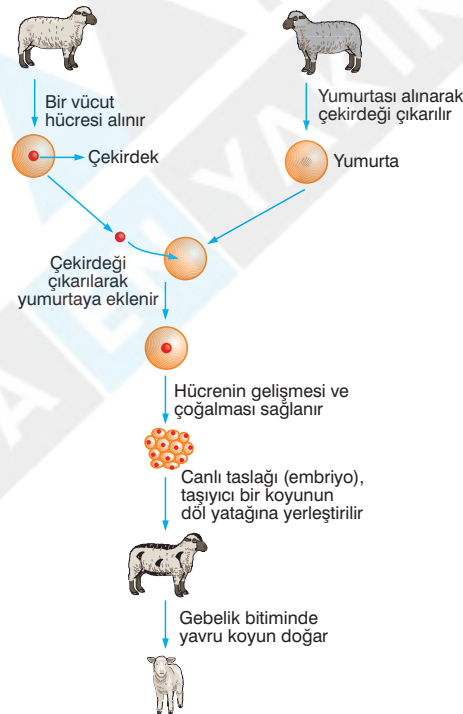


14. Biyoteknolojik uygulamalar genetik mühendisleri tarafından gerçekleştirilir. Genetik mühendisleri, genlerle ilgili detaylı çalışmalar yaparak elde ettikleri sonuçları mühendislik bilgileriyle birleştiren kişilerdir.

Bir tek bireyden alınan hücrenin çoğaltılarak ana bireyle tamamen aynı genetik yapıda yeni birey oluşturulması işlemine **klonlama** denir. Klonlama sayesinde yapay organlar üretilmesi ve organ nakli bekleyen hastaların sağlığına kavuşması hedeflenmektedir. Bu yöntem geliştirilerek günümüzde bir canlının hücreindeki DNA'nın tamamı kopyalanabilmiştir. Bilim insanları, Dolly (Doli) adını verdikleri bir koyunu bu şekilde elde etmiştir.



Klonlama yöntemiyle yeni bir koyunun üretilmesi aşağıda şematize edilmiştir.



Bu durumun oluşmasıyla ilgili olarak

- Yavru koyun eşeyli üremeye oluşmuştur.
- Yavru çekirdek verici koyunla aynı genetik kodu taşır.
- Yavru koyunun yumurta verici koyunla genetik akrabalığı yoktur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III



PRUVA AKADEMİ YAYINLARI
ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ BİRİMİ

SINAVLA ÖĞRENCİ ALACAK ORTAÖĞRETİM
KURUMLARINA İLİŞKİN BRANŞ DENEMESİ

SAYISAL BÖLÜM

A

Adı ve Soyadı :
Sınıfı / Şubesi :
Öğrenci Numarası :

DERS ADI	SORU SAYISI	SINAV SÜRESİ (DAKİKA)
FEN BİLİMLERİ	20	40

SINAV MODU

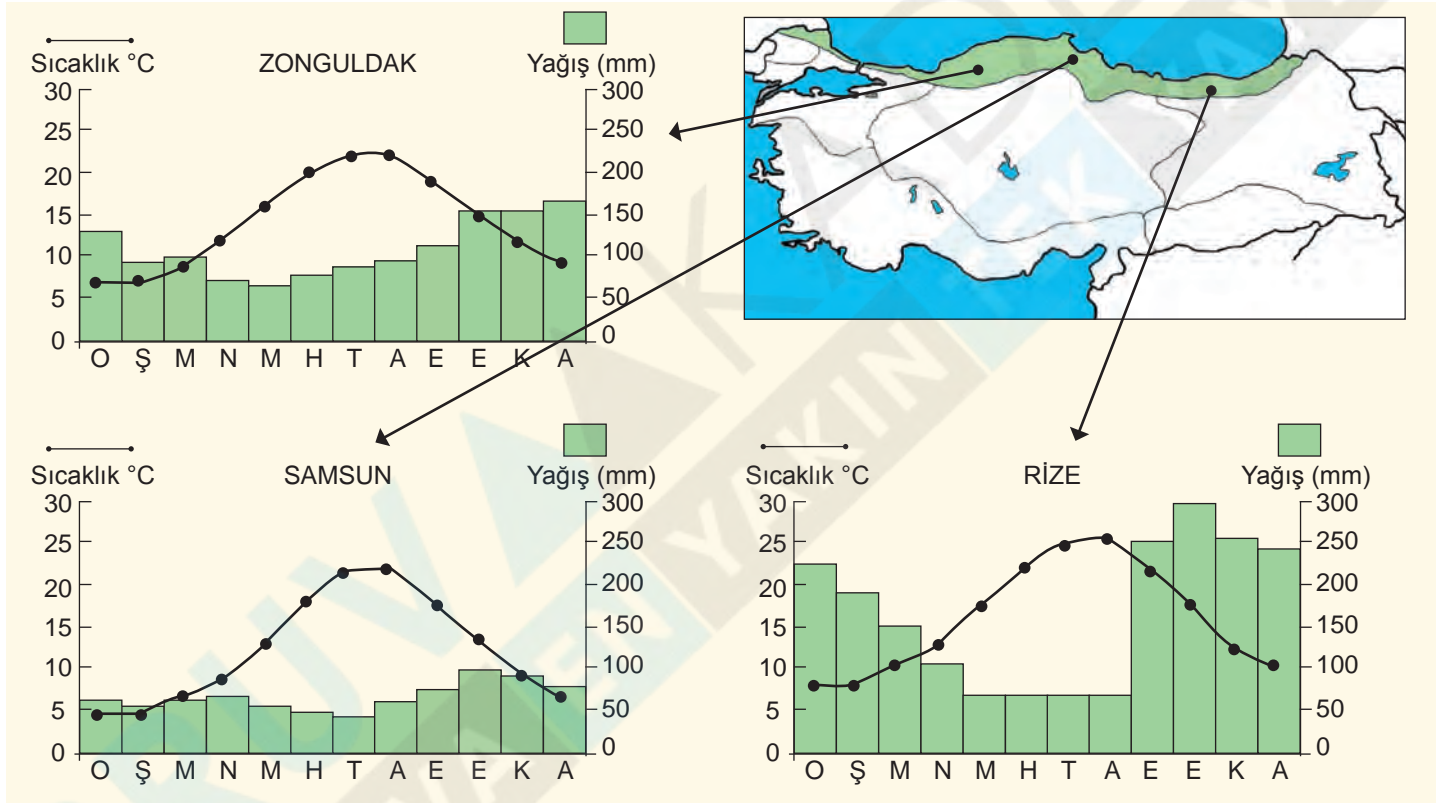
ÖĞRENCİLERİN DİKKATİNE!

1. Konulardaki eksiklerinizi gidermeden sınava başlamayınız.
2. Soruları sınav süresine uygun olarak çözmeye özen gösteriniz.

FEN BİLİMLERİ

Bu testte 20 soru vardır.

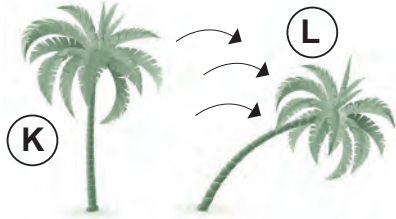
1. Ülkemizde birden fazla coğrafi bölge vardır. Bu bölgelerin sahip olduğu bazı özelliklerinden dolayı yaşanan iklimler değişmektedir. Farklı iklimlerin yaşanmasında üzerinde birden fazla etken vardır. Bunlardan bazıları deniz kıyısına yakınlık, yeryüzü şekli gibi durumlardır. Aynı iklime sahip kentlerde de yaşanan hava olayları ve sıcaklık ortalaması değişkenlik gösterebilmektedir.



Yukarıda Karadeniz iklimine sahip üç farklı kentin yıllık sıcaklık ve yağış ortalamaları verilmiştir. Verilen grafikler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Aynı bölgede bulunan Zonguldak, Samsun ve Rize'de en düşük ve en yüksek sıcaklıkların yaşandığı aylar ortaktır.
 B) Verilen üç ilde sıcaklığın en yüksek olduğu aylarda yağış miktarı en azdır.
 C) Deniz kıyısında olan illerde birim yüzeye düşen yağış miktarı, iç kesimlerde bulunan illere göre daha fazladır.
 D) Verilen illerde yıl boyunca don ve buzlanma görülme ihtimali düşüktür.

2. Rüzgârların oluşum nedeni basınç farklılığıdır. Basınç farklılığının temel nedenlerinden biri de sıcaklık farklılığıdır.



Şekilde aynı zaman diliminde birbirine yakın iki farklı bölgede bulunan aynı türden ağaçların durumu verilmiştir.

Verilen durumu yorumlayan öğrencilerden hangisinin söylediği **yanlıştır**?

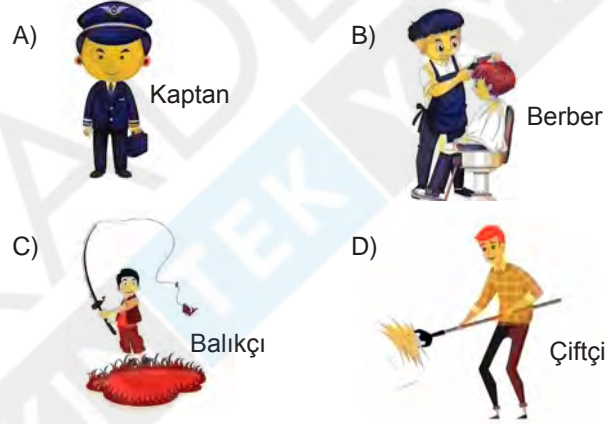
- A) **Derya:** K bölgesi alçak basınç alanıdır.
 B) **Aysel:** L bölgesi K bölgesine göre daha sıcaktır.
 C) **Hamza:** Rüzgâr K bölgesinden L bölgesine doğru esmektedir.
 D) **Rümeysa:** L bölgesinde buharlaşma K bölgesindekinden daha fazladır.
3. GDO'lu ürünler ve onlarla alakalı böcek öldürücüler kuşlar, böcekler, amfibiler, arılar, kelebekler, balıklar gibi zararsız canlıların ölümüne sebep olarak deniz ekosistemine ve topraktaki organizmalara zarar vermektedirler. Bu zararlı kimyasallar biyoçeşitliliği azaltmakta, su kaynaklarını kirletmektedir. Örneğin; GDO'lu mısırlar kral kelebeklerin habitatını ortadan kaldırmaktadır. Bu kelebeklerin miktarı ABD'de %50 oranında azalmıştır. Böcek öldürücüler amfibilerde doğum bozukluklarına, embriyonik ölümlere, hormonal bozukluklara ve organlar tahribatlarına neden olmaktadır. GDO'lu tarım ürünlerinin tohumlarındaki tekrar ekilme yani tohumluk özelliği bilinçli olarak yok edildiğinden, bu ürünleri kullanan ülkeler dışa bağımlı olurlar, sürekli bu ürünlerin tohumlarını almak zorunda kalırlar.

Yukarıda metinde verilen bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **söylenemez**?

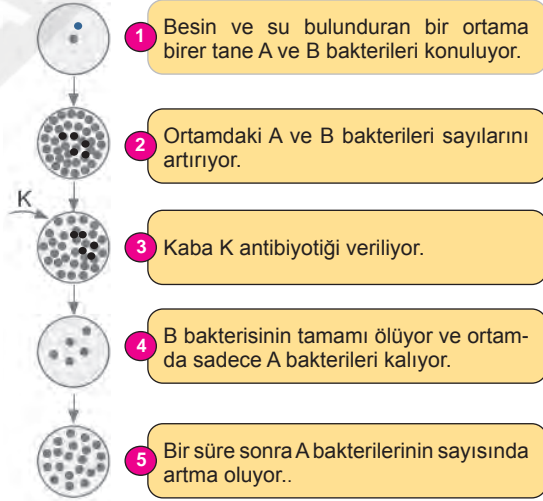
- A) GDO'lu ürünlerin olumsuz yönlerinden bahsedilmiştir.
 B) Metine uygun örnek olarak kısa zamanda besin miktarı artırılmış ürünler yetiştirilmesi verilebilir.
 C) GDO'lu ürünler bazı ülkelerin dışa bağımlı olmasına sebep olarak ekonomilerini olumsuz etkileyebilir.
 D) GDO'lu ürünler biyoçeşitliliği olumsuz etkileyebilir.

4. Günlük yaşamda bazı iş alanlarında çalışan insanların çalışma durumları olumsuz hava koşullarından etkilenir. Bu tür iş alanlarındaki insanların olumsuz hava koşullarında çalışmaları güvenlik açısından da tehlikelidir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yukarıda anlatıldığı gibi olumsuz hava koşullarından etkilenmeden çalışmasını sürdürebilir?



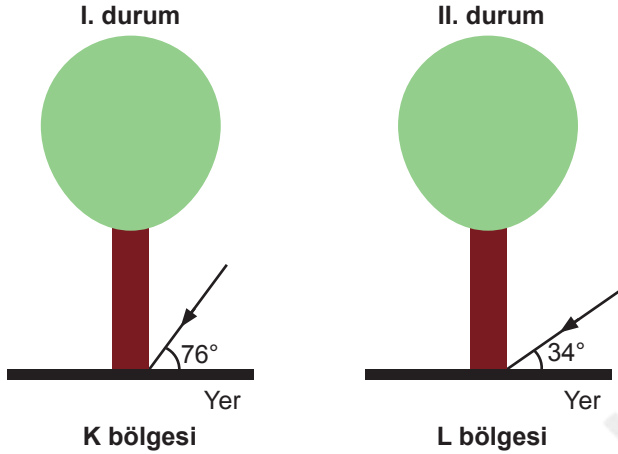
- 5.



Yukarıdaki deney düzeneğine göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A) Canlılar uygun ortam bulduklarında çoğalarak sayılarını artırır.
 B) Eklenen K antibiyotiğinden en çok B bakterisi etkilenmiştir.
 C) B bakterileri seçilime uğramıştır.
 D) B bakterileri besin bulamadıkları için ölmüştür.

6. Dünya'nın ekseninin eğik olması, Güneş etrafındaki hareketi sırasında Güneş ışınlarının yer yüzüne farklı açılar ile ulaşmasına neden olur.



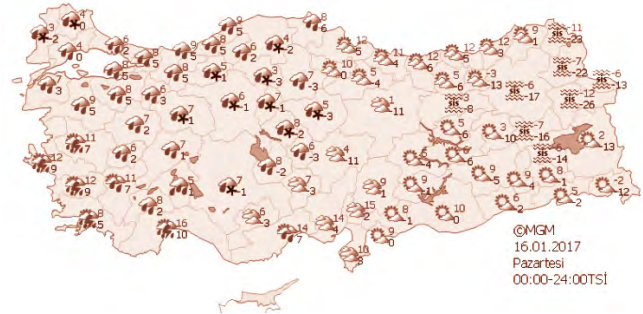
Yandaki şekilde K ve L bölgelerine düşen Güneş ışınlarının yer ile yaptıkları açılar gösterilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Güneş ışınları, aynı zaman dilimi içerisinde geliyorsa K ve L bölgeleri farklı yarım kürelerde yer almaktadır.
 B) K ve L bölgeleri aynı yarım kürede yer alıyorsa Güneş ışınları farklı zamanlarda yer yüzüne düşmektedir.
 C) K ve L aynı bölgeler ise I. durumda yaz mevsimi, II. durumda kış mevsimi yaşanır.
 D) Güneş ışınları, aynı zaman dilimi içerisinde geliyorsa K ve L bölgelerinde 23 Eylül veya 21 Mart tarihleri yaşanmaktadır.

7. Hava olayları ve iklim arasındaki farkları araştıran Turgay birden fazla sonuca ulaşmaktadır. Bu sonuçlardan bazıları şöyledir.

	İKLİM	HAVA OLAYLARI
I	Geniş bölgeler için geçerlidir.	Dar bölgeler için geçerlidir.
II	Uzun süre meydana gelen hava olaylarının ortalamasıdır.	Kısa sürede oluşan hava olaylarıdır.
III	Değişkenlik azdır.	Değişkenlik fazladır.
IV	Kesinlik bildirir.	Tahminidir.



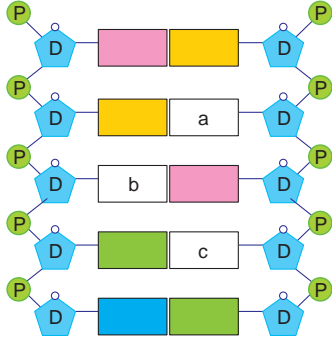
Bütün ülkenin aynı mevsimi yaşamasına rağmen farklı bölgelerde farklı durumların yaşandığını gören Turgay tablodaki verilerle haritayı ilişkilendirmek istemektedir.

Daha sonra araştırmalarında bir kış mevsimini yaşamakta olan Türkiye'nin yağış durumunu gösteren yukarıdaki haritaya rastlamıştır.

Buna göre verilen durum tablodaki farklardan hangisiyle ilişkilidir?

- A) I B) II C) III D) IV

8. Aşağıda DNA molekülüne ait model verilmiştir.



Bu modeldeki a, b ve c harfleri ile, sarı, pembe, yeşil ve mavi kartların temsil edildiği yapılarla ilgili hangi seçenekte verilen bilgi doğrudur?

- A) Sarı renkli kart sitozin bazı ise a ile ifade edilen kart guanin bazı olabilir.
- B) Pembe renkli kart adenin bazı ise b ile ifade edilen kart guanin bazıdır.
- C) Mavi renkli kart guanin bazı ise c ile ifade edilen kart sitozin bazıdır.
- D) Yeşil renkli kart timin bazı ise c ile ifade edilen kart guanin bazıdır.

9. Tabloda "Kalıtım" konusu ile ilgili genel kavramlar ve tanımları verilmiştir.

KAVRAM	TANIMI
Karakter	Çevrenin veya kalıtımın etkisi ile ortaya çıkan özelliklerin her biridir.
Genotip	Canlının genetik yapısı ve çevre etkileşimi sonucunda ortaya çıkan görüntüsü ve özellikleridir.
Fenotip	Canlıya ait kalıtsal bir özelliğin genlerdeki durumudur.
Arı döl	Allel genlerin aynı olması durumudur.
Melez döl	Allel genlerin farklı olması durumudur.

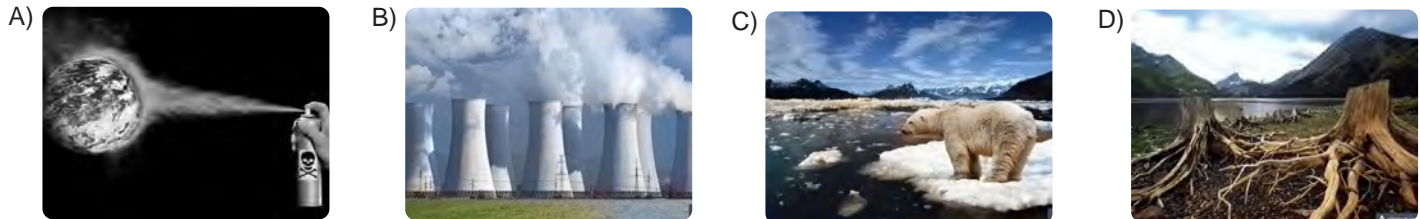
Verilenlere göre seçenekteki değişikliklerden hangisi yapılırsa tablo hatasız hazırlanmış olur?

- A) Arı döl ile melez döl kavramlarını yer değiştirmeli.
- B) Genotip ve fenotip kavramlarının tanımlarını yer değiştirmeli.
- C) Karakter ve arı döl kavramlarının tanımlarını yer değiştirmeli.
- D) Melez döl ile genotip kavramlarını yer değiştirmeli.

10. Ozon tabakası atmosferin dış kısmında yoğun olarak bulunan bir gaz tabakasıdır. Ozon ismi verilen bir gazdan oluşmuştur. Ozon üç tane oksijen atomunun birleşmesinden oluşur. Ozon gazı atmosferin her yerinde olmasına rağmen en kalın olduğu bölüm yeryüzünden 20-25 km. yukarıda bulunur. İnsan kaynaklı bazı uygulamalar Ozon tabakasının incelmesine neden olur. Bu durum Dünyamız için zararlıdır. Güneş'in zararlı ışınlarının yeryüzüne inmesini engeller. Bu nedenle canlıların yaşamına fayda sağlar. Cilt kanserini engeller. Katarakt gibi göz hastalıklarını azaltır. Zararlı ışınların bağışıklık sistemini zayıflatmasını engeller. Küresel ısınma etkisinin artmasını engeller. Küresel ısınmanın azalması buzulların erimesini engeller. Kloroflorokarbon (CFC) gazları Ozon'a zarar verir. CFC gazları daha çok parfümlerde bulunur. Standartlara uygun olmayan parfümler kullanmak Ozon tabakasına zarar verir. Sana-yide kullanılan bazı maddeler de CFC maddeleri içermektedir.

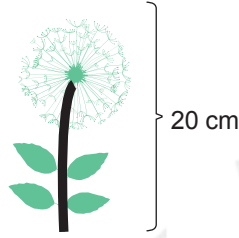
Bir öğrenci ders kitabının bir bölümünde yukarıda verilen yazıya rastlıyor. Öğrenci verilen yazıdan yola çıkarak ozon tabakası ile ilgili bazı görseller derlemek istiyor.

Buna göre öğrencinin derlediği görsellerden hangisindeki durum ozon tabakasının incelmesine sebep olmaz?

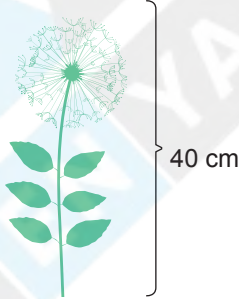


11. Bir araştırmacı karahindiba bitkisi üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Karahindiba bitkilerinin farklı ortamlardaki yetişme durumlarını ve boylarını incelemek için yüksek ve alçak yerlerdeki karahindiba bitkilerinden birer örnek alıyor.

1. Yüksek dağların tepesinde karahindiba bitkileri kısa boylu ve kalın saplı bir yapıya sahiptir.



2. Alçak yerlerde ve vadilerdeki karahindiba bitkilerinin uzun ve biraz ince saplı oldukları görülmüştür.



Bir araştırmacı bu durumun kalıtsal mı yoksa çevresel mi olduğunu araştırmak ister.

Buna göre araştırmacı aşağıdaki çalışmalardan hangisini yapmalıdır?

- A) Vadide yetişen karahindiba bitkisinden daha fazla tohum alarak başka bir vadiye yetiştirmelidir.
- B) Alçak yerlerde yetişen karahindiba bitki polenleriyle yüksek yerlerde yetişen karahindiba bitki polenlerini yüksek bir yerde tozlaştırmalıdır.
- C) Alçak yerlerde yetişen karahindiba bitki polenleriyle yüksek yerlerde yetişen karahindiba bitki polenlerini alçak bir yerde tozlaştırmalıdır.
- D) Vadide yetişen karahindiba bitkisinden aldığı tohumları yüksek yerlerde, yüksek yerlerde yetişen karahindiba bitkisinden aldığı tohumları vadiye yetiştirerek sonuçlara bakmalıdır.

12. Çevresel etkenlerin bazıları genlerin yapısını değil, fenotip üzerinde değişime sebep olur. Sadece dış görünüşü etkileyen ve kalıtsal olmayan bu değişimlere **modifikasyon** adı verilir. Yazın güneşin altında fazla kaldığınızda teninizin rengi koyulaşır. Genetik yapınız değişmediği için ten renginiz daha sonra normale döner.



Aşağıdaki olaylardan hangisi modifikasyona örnek olarak verilemez?

- A) Çuha çiçeğinin farklı sıcaklıklarda kırmızı ya da beyaz çiçek açması
B) Dişi arı larvalarının beslenme şekline göre kraliçe ya da işçi arı oluşması
C) Radyoaktif ışınların etkisinde kalan insanlarda cilt kanserinin oluşması
D) Uzun süre düzenli egzersiz yapanlarda kol ve bacak kaslarının gelişmesi

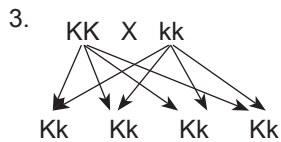
14. Öğretmen sınıfa aşağıdaki soruyu sormuş ve öğrencisi Sinem'den soruyu işlem basamaklarına göre çözmesini istemiştir.

Soru:

Heterozigot kahverengi göz genine sahip bir anne ile homozigot mavi göz genine sahip bir babadan doğacak çocukların mavi gözlü olma olasılığı nedir?

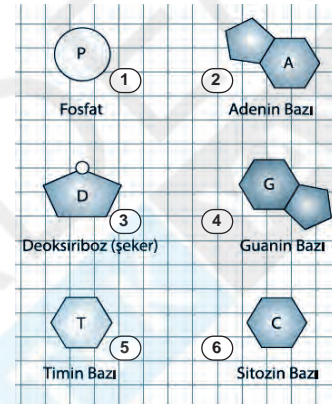
Sinem'in cevabı:

1. K: kahverengi göz geni, k: mavi göz geni
2. KK: heterozigot kahverengi göz
kk: homozigot mavi göz



4. %0 mavi gözlü olma olasılığı vardır.

13. Bir öğrenci nükleotidin yapısı ile ilgili araştırmalar yapmaktadır. Yaptığı araştırmalar sonucunda bir nükleotidin yapısında olması gereken taneciklerin neler olması gerektiğini öğrenmiştir.



Bu öğrenci öğrendiği bu bilgileri arkadaşlarıyla da paylaşmak ister.

Buna göre öğrenci yukarıda numaralandırılarak verilen yapılardan hangilerini bir araya getirdiğinde arkadaşlarını doğru bilgilendirmiş olur?

- A) 1 - 2
B) 2 - 3 - 4
C) 1 - 2 - 3
D) 3 - 4 - 5 - 6

Öğretmen, Sinem'in verdiği cevap basamaklarını tahtaya yansıtarak öğrencilerinden yorum yapmalarını istemiştir.

Buna göre hangi öğrenci Sinem'in yanıtlarını doğru yorumlamıştır? (Kahve göz rengi mavi göz rengine baskındır.)

- A) **Ege**: Sinem bütün işlem basamaklarını doğru yapmıştır.
B) **Helin**: Sinem ilk hatasını 2. basamakta yaptığından dolayı sonuç da yanlış olmuştur.
C) **Ece**: Sinem'in bütün işlem basamakları yanlıştır.
D) **Yiğit**: Sinem sadece 4. basamakta işlem hatası yapmıştır.

15.



Akraba evliliklerinde engelli, hasta veya ölü doğan bebek sayısı niçin daha fazladır?

Umur Öğretmen'in sorusuna öğrencilerinden birkaçı aşağıdaki cevapları vermiştir.



Tayfun: Akrabaların DNA dizilimlerinin birbirine benzemesinden



Gülsüm: Hastalığın ortaya çıkması için anne ve babanın ikisinden de hastalık geninin aktarılmış olma ihtimalinin fazla olmasından



Rafet: Hastalık geni eşlerden birinde varsa diğerinde de kesinlikle var olmasından

Bu durumda öğrencilerden hangilerinin açıklaması hatalıdır?

- A) Yalnız Tayfun B) Yalnız Rafet C) Yalnız Gülsüm D) Rafet ve Gülsüm

16. Canlıların, doğadaki yaşam şartlarına uyum gösterenlerin yaşaması, gösteremeyenlerin ise yok olmasına doğal seleksiyon (seçilim) denir. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek yani yaşama ve üreme şanslarını artırabilmek için buldukları ortama uyum sağlamak zorundadırlar.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğal seleksiyona (seçilim) örnek olamaz?

- A) Bir bölgedeki uzun zürafaların besin bulup hayatta kalırken kısa boyluların yok olması
B) Bazı böceklerin bulunduğu ortamda kamufle olup hayatta kalırken bazılarının da kuşlar tarafından yenilip yok olması
C) Bir çiftçinin kendi tarlasına az verim aldığı tohumdan atmayıp çok verim aldığı tohumları ekmesi
D) Bir bölgede hızlı koşan hayvanların düşmanlarından kaçıp hayatta kalabilirken koşamayanların avlanması

Baskın	Çekinik
Yuvarlak tohum	Buruşuk tohum
Sarı renk tohum	Yeşil renk tohum
Şişkin meyve	Buruşuk meyve
Mor çiçek	Beyaz çiçek

Bezelyelere ait bazı karakterlerin baskın ve çekinik genleri tabloda verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bitkinin beyaz çiçek açması için polen ve yumurta hücrelerinde beyaz çiçek geni bulunmalıdır.
- B) Bitkinin şişkin meyve verebilmesi için polen veya yumurta hücresinde şişkin meyve geni bulunmalıdır.
- C) Bitkinin sarı renk tohum verebilmesi için polen ve yumurta hücresinde sarı renk geni bulunmalıdır.
- D) Bitkinin yuvarlak tohum verebilmesi için polen veya yumurta hücresinde yuvarlak tohum geni bulunmalıdır.

18. Orak hücreli anemi hastalığına yakalanmış kişilerin alyuvarları değişikliğe uğrayarak orak şekline dönüşür ve alyuvarların yeterli miktarda oksijen taşımalarını engeller. Ayrıca bu hücreler küçük kan damarlarını tıkayarak bazı organların ya da dokuların yeterli oksijen almasını engeller. Bir bireyin orak hücreli anemi hastası olması için hem anneden hem de babadan bu hastalığın genlerini almış olması gerekir.

Yukarıda verilen bilgiden aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

- A) Orak hücreli anemi hastalığı çekinik genlerin bir araya gelmesiyle oluşur.
- B) Orak hücreli anemi hastalığı kalıtsal bir hastalıktır.
- C) Birey sadece anne veya babadan bu hastalık genini alırsa hastalığa yakalanmaz.
- D) Orak hücreli anemi hastalığının erkek bireylerde oluşma olasılığı dişilerde oluşma olasılığından daha yüksektir.

19. **Biyoteknoloji;** hücre ve doku biyolojisi, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji, genetik, fizyoloji ve biyokimya gibi doğa bilimlerinin yanı sıra makina mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği ve bilgisayar mühendisliği gibi mühendislik dallarından yararlanarak DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler (ürünleri) elde etmek için kullanılan teknolojilerin tümüdür. Bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni bir organizma (bitki, hayvan ya da mikroorganizma) elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında arzu edilen yönde değişiklikler meydana getirmek amacı ile kullanılan yöntemlerin tamamına biyoteknoloji denmektedir.

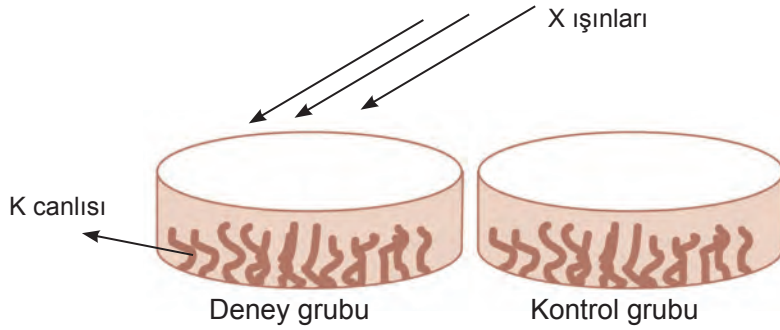
Yukarıda biyoteknoloji ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Verilen bu bilgilere göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

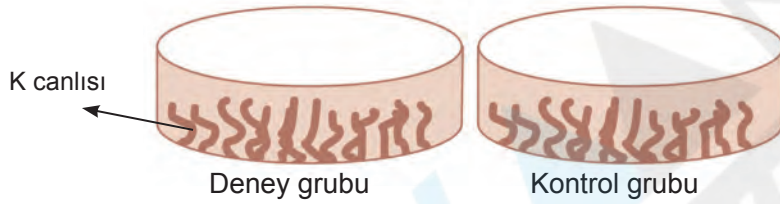
- A) Biyoteknoloji ürünleri farklı bilim dallarının ortak çalışması sonucu oluşur.
- B) Biyoteknoloji çalışmaları genellikle canlı DNA'sı üzerinden yürütülür.
- C) Biyoteknoloji çalışmaları her zaman olumlu sonuçlar vermektedir.
- D) Biyoteknoloji, yeni bir organizma elde etmek amacıyla da çalışmalar yapmaktadır.



20. Aşağıdaki deneyde her iki petri kabına eşeysiz üreme ile çoğalabilen K canlısı konuluyor. Deney grubuna bir süre X ışınları gönderiliyor.



Deney grubuna X ışınları gönderilirken kontrol grubuna ise herhangi bir işlem yapılmamaktadır.



Daha sonra deney grubun üzerindeki X ışınları da kesilip hem deney grubundaki hem de kontrol grubundaki K canlılarının üremeleri sağlanmaktadır.

Başlangıçtan en son aşamaya kadar bu süreci izleyen bir araştırmacı aşağıdaki notları almıştır:

- X ışınları gönderilen deney grubundaki K canlılarının değişime uğradığı ancak kontrol grubundaki canlılarda herhangi bir değişim olmadığı görüldü.
- X ışınları kesilip beklendiğinde her iki kaptaki K canlılarının kendilerinde bir değişim ve iyileşme olmamıştır.
- Deney grubundaki ve kontrol grubundaki canlıların çoğalması sonucu oluşan yavru bireylerin genetik yapılarının aynı olup kontrol grubundaki canlılara benzediği görülmüştür.

Yapılan bu deney sonuçları ile ilgili,

- I. X ışınları canlıların dış görünüşünü değiştirebilir.
- II. Bu olay bir modifikasyon örneği olabilir.
- III. X ışınları canlı DNA'sını mutasyona uğratan bir radyoaktif ışındır.
- IV. Deney grubundaki canlılar, kontrol grubundakilere göre X ışınına daha dayanıklıdır.

yukarıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) II, III ve IV