

ORTAÖĞRETİM

BİYOLOJİ

10. Sınıf

Ders Kitabı

Yazarlar

Cihade KUŞOĞLU

Emine ERCAN

Filiz ÇUKUROVA

Hacer PEKEL

Mari DİKER



DEVLET KİTAPLARI.

Kitabın Basıldığı Matbaa Adı

1.

TEMA

ENERJİ

İÇERİK ÇERÇEVESİ

Güneşten Besinlere

Canlılık İçin Enerjinin Önemi, ATP'nin Yapısı ve Enerji Aktarımında ATP'nin Rolü, Işık Enerjisi Kullanılarak Besin Sentezi (Fotosentez), Pigmentler, Işığa Bağlı Evre, Işıktan Bağımsız Evre, Fotosentez Hızına Etki Eden Çevresel Faktörler, Işık Enerjisi Kullanılmadan Besin Sentezi (Kemosentez)

Besinlerden Enerjiye

Sindirim (Hücre İçi Sindirim ve Hücre Dışı Sindirim), Canlılarda Sindirim Yapıları, İnsanda Sindirim, Emilim ve Taşınma, Besinlerden Enerji Elde Etme Yolları, Hücresel Solunum (Glikoliz, Sitrik Asit Döngüsü, Elektron Taşıma Sistemi), Besinlerin Solunuma Katılma Yolları, Fermantasyon (Laktik Asit Fermantasyonu, Etil Alkol Fermantasyonu), Enerji-Metabolizma İlişkisi

► Anahtar Kavramlar

- | | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| • ışık enerjisi | • Calvin (Kelvin) döngüsü | • emilim | • elektron taşıma sistemi |
| • kimyasal enerji | • sindirim | • hücresel solunum | (ETS) |
| • fotoliz | • sindirim sistemi | • fermantasyon | • ATP sentezi |

► Bu temada sizlerden

- canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulamanız,
- fotosentez reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturmanız,
- fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelerle ilgili deney yapmanız,
- kemosentez hakkında bilgi toplamanız,
- canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırmanız,
- insanda enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliği ile ilgili bilimsel çıkarım yapmanız,
- hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturmanız,
- farklı besin gruplarının enerji eldesi süreçlerini karşılaştırmanız,
- fermantasyon ile ilgili deney yapmanız,
- besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine katkısı ile ilgili bilimsel çıkarım yapmanız

beklenmektedir.

Tema sonunda sizlerden ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplamanız, konu ile ilgili performans görevlerini yapmanız, karekod ile verilen öz değerlendirme formlarını doldurmanız istenecektir.

1. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1-5. soruları aşağıda verilen sunum özetlerinden yararlanarak cevaplayınız.

Biyoloji öğretmenleri öğrencilerinden “birincil enerji kaynağının güneş olması, canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliği, bitkilerin güneş ışığını kullanarak fotosentez yapması” vb. bilgiler ışığında canlılık ve enerji ilişkisi hakkında çıkarım yapmalarını ve çıkarımlarından yola çıkarak, enerji dönüşümleri ile ilgili okulda uygulanabilecek bir proje hazırlayıp bu projeyi arkadaşlarına sunmalarını ister.

Birinci Grubun Sunum Özeti

Okul bahçesinin muhtelif yerlerine girişten itibaren enerjisini güneşten sağlayan lambalar takılarak akşamları bu lambalar aracılığıyla okul bahçesi ve binası aydınlatılabilir. Bu tür lambalar güneş enerjisini elektrik enerjisine, elektrik enerjisini de ışık enerjisine dönüştürerek şehir elektriğinden ve kablolardan tasarruf edilmesini sağlar.



Enerjisini güneşten sağlayan lamba

İkinci Grubun Sunum Özeti

Okulun çatısına güneş panelleri döşenerek okulun ihtiyacı olan elektrik buradan temin edilebilir. Okula araç şarj istasyonu kurularak elektrikli araçların şarj edilmesi sağlanabilir. Güneş panelleriyle güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek enerjiden tasarruf sağlanır. Ayrıca kalan elektrik, ilgili kuruma devredilerek oradan sağlanan gelir ile okul harcamaları karşılanır veya ihtiyacı olan öğrencilere yemek, kırtasiye, giysi vb. yardımlar yapılabilir.



Güneş enerjisi panellerinin görünümü

Üçüncü Grubun Sunum Özeti

Lavabolara sensörlü musluklar takılarak su tasarrufu yapılabilir. Okul binasının çatısındaki yağmur suları bir depoda toplanabilir.

Yağmur sularının bir depoda toplanarak kullanılması su ve dolaylı olarak enerji tasarrufu sağlar. Su, bitki yaşamı için hayati öneme sahiptir. Toplanan su ile okuldaki bitkiler sulanabilir.



Yağmur suyu toplama sistemi

Dördüncü Grubun Sunum Özeti

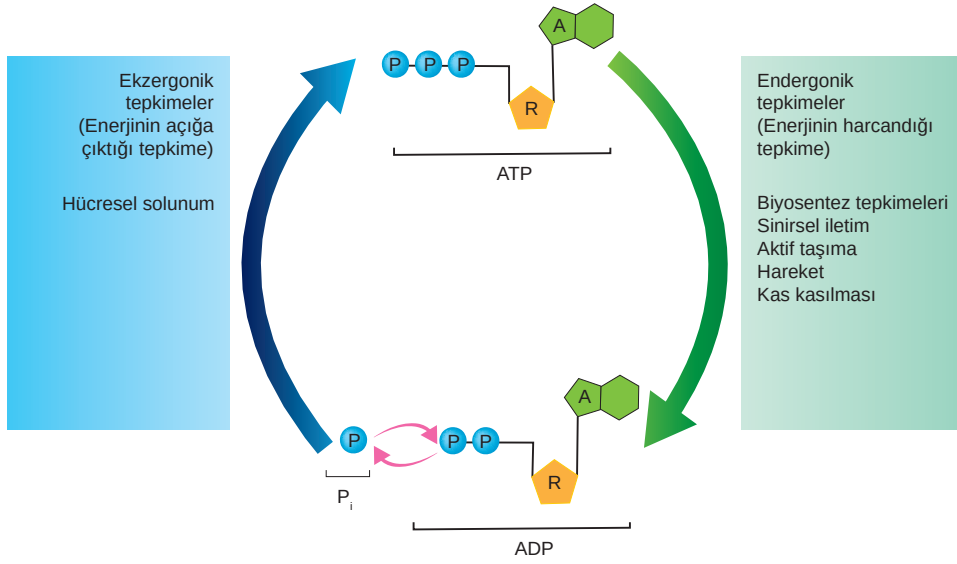
Okul bahçesinde bulunan ağaçlara kuş yuvası yapılarak yuvaların yanına yem kapları asılabilir, zaman zaman bu kaplara yem ilave edilebilir. Kuşlar özgürce uçar; mevsime göre ağaçlardaki böcekleri, bitki tohumlarını, meyveleri ve yem kaplarındaki yemleri yiyerek beslenir. Kuş yuvaları onlar için sığınak olur.



Ağaca asılmış kuş yuvası

1. Bitkilerin sulanması ile enerji dönüşümü arasında nasıl bir bağ kurulabilir? Üçüncü grubun sunumunda bahsedilen yağmur sularının toplanması ve okuldaki bitkilerin sulanması konusunu dikkate alarak bu durumu birkaç cümle ile açıklayınız.
2. Kuşlar ağaçlardaki böcekleri, bitki tohumlarını ve meyveleri yediğinde burada hangi enerji dönüşümleri gerçekleşir? Cevabınızı birkaç cümle ile yazınız.
3. Ağaçlara kuş yuvası yapılması ve yem kabı asılması konusunda sunum yapan öğrencilere projeleri ve enerji dönüşümü arasında nasıl bir bağ kurdukları sorulsaydı sizce öğrenciler bu soruya ne cevap verirdi? Tahminde bulunarak birkaç cümle ile düşüncelerinizi belirtiniz.
4. Bu projelerden en çok hangisi dikkatinizi çekti? Neden?
5. Bu konu ile ilgili başka ne gibi projeler yapılabilir? Düşüncelerinizi yazınız.

6-9. soruları aşağıda verilen ATP döngüsü ile ilgili şemadan yararlanarak cevaplayınız.



6. ATP, hücrede hangi yollarla üretilir?

7. ADP, ATP'ye nasıl dönüşür?

8. ADP ve ATP arasındaki farklar nelerdir?

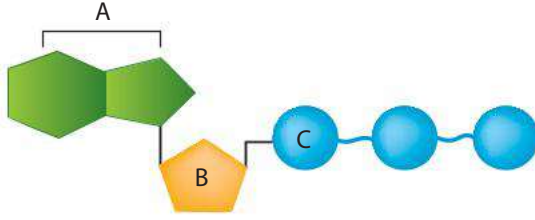
9.

- I. Sinirsel iletim
- II. Protein sentezi
- III. Fermantasyon
- IV. Aktif hareket

Verilen olaylardan hangileri gerçekleşirken ATP harcanır?

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

10. Aşağıdaki görselde ATP molekülünün yapısı verilmiştir.

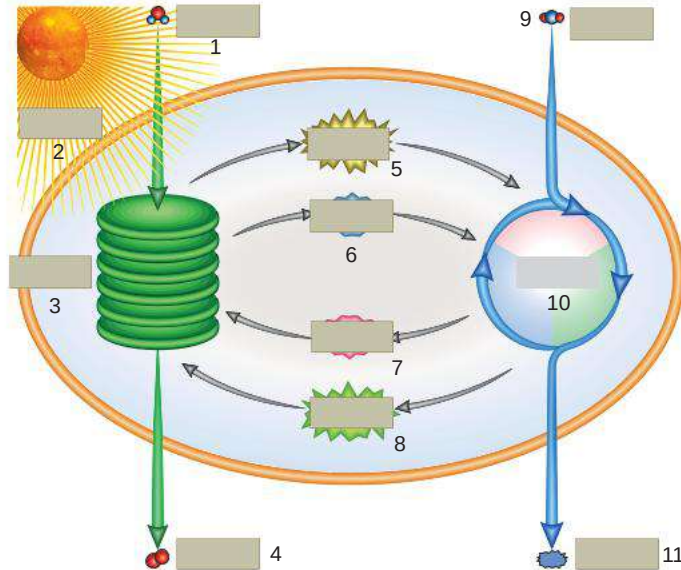


Buna göre görseldeki harflendirilmiş kısımlar ile ilgili

- I. A adenin bazıdır.
- II. B riboz şekeridir.
- III. A ve B glikozit bağı ile birbirine bağlanır.
- IV. C fosfat bağıdır.
- V. B ve C ester bağı ile birbirine bağlanır.

açıklamalarından hangileri doğrudur? Gerekçesiyle yazınız.

11-13. soruları aşağıda verilen fotosentez reaksiyonlarının genel aşamalarını gösteren görselden yararlanarak cevaplayınız.



11. Fotosentez reaksiyonlarının genel aşamalarını gösteren modeldeki numaralandırılmış boşlukları, kutucukta verilen kavramları kullanarak doldurunuz.

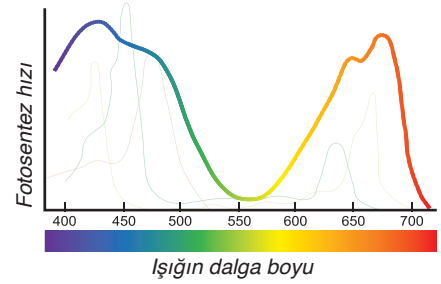
granum	$C_6H_{12}O_6$	ışık	H_2O	Calvin döngüsü	NADP	NAD
ATP	ADP	NADPH	CO_2	P_i	O_2	N

12. Işığa bağlı ve ışıktan bağımsız evreyi karşılaştırarak ışığa bağlı evrede hangi ürünlerin oluştuğunu belirleyiniz.
13. Işığa bağlı evrede üretilen ürünlerin ışıktan bağımsız evredeki kimyasal tepkimelere etkisi nedir?

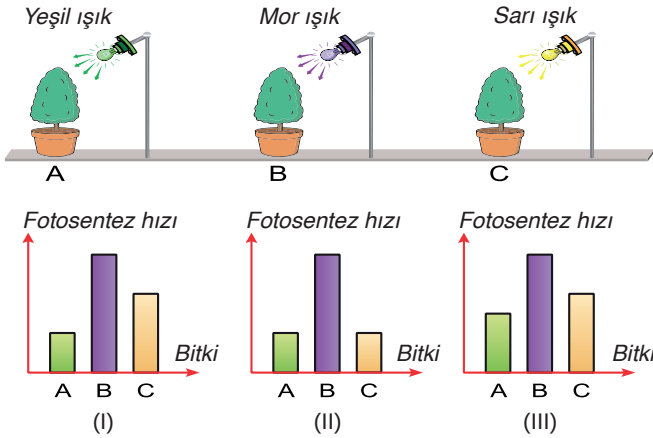
14-15. soruları aşağıda verilen açıklama ve grafikten yararlanarak cevaplayınız.

Fotosentez 350-780 nm dalga boyu aralığındaki görünür ışıқта gerçekleşir. Fotosentez hızı, soğurulan ışığın dalga boyuna bağlı olarak farklılık gösterir.

Yaklaşık olarak mor ışığın dalga boyu 380-450 nm, mavi ışığın dalga boyu 450-495 nm, yeşil ışığın dalga boyu 495-570 nm, sarı ışığın dalga boyu 570-590 nm aralığındadır.



14. Işığın dalga boyunun fotosentez hızına etkisini gözlemlemek üzere düzenlenen deney düzeneği ve deney sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda çizilen sütun grafikleri aşağıda verilmiştir. Bu grafiklerden hangilerinin yanlış olduğunu belirleyiniz ve neden yanlış olduklarını kısaca açıklayınız.



15. Yeşil ışığın fotosentez üzerindeki etkisi nedir?

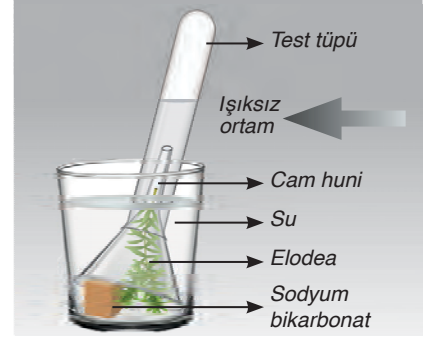
16-21. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Bir grup öğrenci, ışığın fotosenteze olan etkisini gözlemlemek üzere su bitkisi *Elodea* ile ortam sıcaklığının sabit tutulduğu kontrollü bir deney yapmak için üç ayrı deney düzeneği hazırlamıştır.

1. Deney

Sodyum bikarbonat (NaHCO_3) eklenen su dolu cam bir kabın içine dalından kesilmiş taze *Elodea* bitkisi yerleştirilerek bir deney düzeneği oluşturulmuştur. Bitki ışsız ortamda 10 dakika bekletilmiş, daha sonra *Elodea* bitkisinin üzerine cam huni ve test tüpü kapatılmış, bitki ışsız ortamda bırakılmıştır.

Not: Sodyum bikarbonat (NaHCO_3) karbondioksit sağlamak için suya eklenir. Karbondioksit, fotosentez hızının artmasını sağlar.

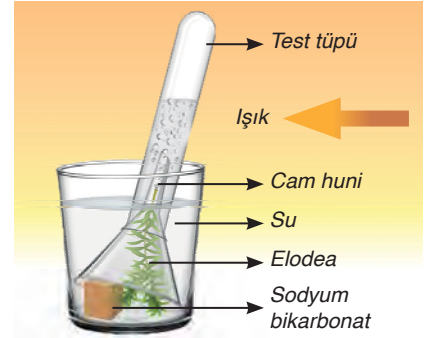


25 °C

2. Deney

Birinci deney düzeneğinde olduğu gibi hazırlık yapılmıştır. Düzenek, *Elodea* bitkisi güneş göreceği şekilde cam kenarına yerleştirilmiştir. Bitkinin ışık yoğunluğuna alışması için 10 dakika beklenmiş, sonra bitkinin üzeri cam huni ve test tüpü konularak kapatılmıştır.

Not: Işık kaynağı olarak masa lambası kullanılabilir.



25 °C

3. Deney

Beş öğrenciden oluşan bir grup, birinci deney düzeneğinde olduğu gibi hazırlık yapmış; *Elodea* bitkisini güneş göreceği şekilde cam kenarına yerleştirmiş ve ışık şiddetinin fotosenteze etkisini gözlemlemek için aşağıdaki deneyi uygulamıştır.

Ortamdaki diğer tüm ışık kaynakları karartılmış ve bir masa lambası ışık kaynağı olarak bitkinin 10 cm uzağına yerleştirilmiştir. Bitkinin ışık şiddetine alışması için bir süre beklenmiştir. Daha sonra 2 dk. boyunca bitkinin ürettiği gaz kabarcıkları sayılarak çıkan sonuç not edilmiştir.

Diğer düzenekte ışık kaynağı bitkinin 15 cm uzağına yerleştirilmiştir. Bitkinin ışık şiddetine alışması için bir süre beklenmiştir. Daha sonra 2 dk. boyunca bitkinin ürettiği gaz kabarcıkları sayılarak çıkan sonuç not edilmiştir.

Gruptaki her öğrenci bu deneyi ışık kaynağını bitkinin 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm ve 30 cm uzağına yerleştirerek tekrarlamıştır. Deneyden elde ettikleri sonuçları aşağıdaki gibi tabloya yazmışlardır.

Fotosentez Hızı = Dakikada Üretilen Kabarcık Sayısı

Işık Kaynağının Bitkiye Olan Uzaklığı	2 Dakika Boyunca Çıkan Kabarcık Sayısı
10 cm	120
15 cm	54
20 cm	30
25 cm	17
30 cm	13

Sonuç

(Işıksız ortamdaki deney düzeneği kontrol amacı ile yapılmıştır.)

- Işıksız ortamda test tüpünün içinde hava kabarcığı çıkışı olmadığı gözlemlenmiştir.
- Işıklı ortamdaki *Elodea* bitkisi yeterli miktarda ışık aldıktan bir süre sonra deney tüpünden hava kabarcıkları çıktığı ve tüpün üst kısmında gaz toplandığı gözlemlenmiştir.
- Işık kaynağının bitkiye olan uzaklığı değiştiğinde bitkiden çıkan kabarcık sayısı da değişmiştir.

16. Işıklı ortamdaki kapta kabarcık oluşumunun sebebi nedir?

17. Işıklı ortamdaki test tüpünde biriken gazın adı nedir?

18. Test tüpündeki gazı test etmek isteyen öğrenciler, yanan bir kibriti biriken gaza yaklaştırdıklarında kibrit alevinde parlama olduğunu görmüştür. Alevin parlamasının nedeni nedir?

19. *Elodea* bitkisinin ışık kaynağına olan uzaklığı ile bitkinin çıkardığı kabarcık sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?

20. Işık kaynağının uzaklaştırılmasının bitkinin çıkardığı kabarcık sayısı üzerindeki etkisi nedir?

21. Kabarcık çıktığı sırada bitkide hangi ürünler üretiliyor olabilir?

22-23. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.



Dev tüp solucanları

Derin deniz araştırma denizaltısı Alvin'le 1977 yılında Galapagos yakınlarında ilk kez bir sıcak su ağzına inen araştırmacılar hiç beklemedikleri bir manzarayla karşılaşır. Sıcak su ağzı yoğun bir şekilde omurgasız hayvanlarla çevrilidir. Bu hayvanların bir bölümü, midye gibi tanıdık hayvanların dev biçimlerinden ibarettir ya da dev tüp solucanları gibi hiç bilinmeyen canlılardır. Araştırmacılar karşılaştıkları ekosistemin karmaşıklığı ve çeşitliliği karşısında şaşırırlar. Ancak asıl merak ettikleri soru şudur: Güneş ışığından ve bilinen her türlü besin kaynağından yoksun bu ekosistemi besleyen kaynak nedir?

Biyoloji öğretmeni, önceki derste yukarıdaki bilgileri vererek öğrencilerinden metindeki sorunun cevabı ile ilgili araştırma yapmalarını ister. Genel ağıdaki güvenilir kaynaklardan yararlanan Ayşe, ulaştığı bilgileri defterine yazarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşır.

Ayşe'nin Defteri

Sıcak su ağzında yaşayan üretici canlılar, besin üretmek için basit moleküllerdeki kimyasal enerjiden yararlanan bakterilerdir. Bakterilerin gerçekleştirdiği bu olaya kemosentez adı verilir. Kemosentez yapan bakteriler; sıcak su içinde çözünmüş hidrojen sülfür, hidrojen, metan gibi gazlardaki kimyasal enerjiyi kullanıp, karbondioksitle hidrojenleri birleştirerek besin yapmaktadır.

22. Işığın ulaşamadığı sıcak su ağızlarında çeşitli omurgasız hayvanlar yaşamını nasıl devam ettirir?

23. Kemosentez yapan canlıların azalması ya da yok olması derin deniz ekosistemini nasıl etkiler?

24-25. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Bilim tarihinde fotosentezi açıklayan pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak fotosentezle ilgili ilk çalışmanın 17. yüzyılda Van Helmont tarafından yapıldığı bilinmektedir. Van Helmont, 2,5 kg ağırlığındaki bir söğüt fidanını sadece sulayarak beş yıl boyunca gözlemlemiş ve deneylerinin sonucunda büyüyen fidanın ağırlığının artışı sağlayan faktörleri açıklamaya çalışmıştır. Fotosentez mekanizmasının henüz aydınlatılmadığı dönemde Helmont'un deneylerinden elde ettiği sonuç bugün geçerli olmasa da yapılan deneylerin yöntem olarak günümüzdeki deneylerle benzerlik göstermesi önemlidir.

24. Helmont'un deneyinin sonucunu yorumlayacak olsanız söğüt fidanının büyümesini nasıl açıklarsınız?

25. Bilim tarihinde Helmont'un çalışmaları dışında fotosentezi açıklayan diğer çalışmalar nelerdir?

26-27. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Fotosentez için ışığın gerekli olduğunu kanıtlamak isteyen bir öğrenci aşağıdaki deneyi tasarlamıştır. Deneyde

- Eşit büyüklükte ve aynı türden iki saksı bitkisi kullanılmıştır.
- Saksılardan biri 1 hafta boyunca tamamen karanlıkta, diğeri de aynı süre boyunca aydınlık ortamda tutulmuştur.
- Bitkiler ihtiyacına göre belirli aralıklarla ve eşit miktarda su ile sulanmıştır.
- Her iki bitki oda sıcaklığında tutulmuştur.

26. Deneyin sonucunda karanlık ve aydınlık ortamlarda bırakılan bitkilerde ne tür değişimler olmasını beklersiniz? Açıklayınız.

27. Fotosentezde sıcaklığın etkisini gözlemlemek için bir deney tasarlayacak olsaydınız yukarıdaki deney aşamalarından hangilerinde değişiklik yapardınız? Açıklayınız.

28-32. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

İnek ve koyunların yetiştirildiği bir çiftlikteki hayvanların otlatılması sırasında eğitimli köpekler, sürü güvenliğini sağlamada çiftlik çalışanlarına yardımcı olmaktadır. Çiftlikte ulaşım araçlarla ve atlarla sağlanmaktadır. Ayrıca çiftliğin bir bölümünde kümes hayvanlarından tavuk, horoz ve kaz beslenmektedir. Çiftlikte yaşayan tüm hayvanlar veteriner kontrolü altında tutulup bu hayvanların olası beslenme ve sindirim sorunlarına yönelik gerekli tedbirler alınmaktadır. Çiftliği gezmeye giden bir grup öğrenci farklı beslenme şekillerine sahip hayvanları incelemişlerdir. Bu öğrencilerden biri olarak bu projede görev aldığınızı düşününüz.

28. Çiftlikte yaşayan hayvanlar hangi beslenme şekillerine sahiptir?

29. Beslenme şekilleri sindirim sistemlerinde nasıl farklılıklar oluşturmuş olabilir?

30. Bu canlılardaki sindirim çeşitleri ve yapılarını sınıflandırmanız istense hangi ölçütleri kullanırdınız?

31. Canlıların sindirim çeşitleri ve yapılarını kullandığınız ölçütlere göre ayırıştırıp nasıl gruplandırırsınız?

32. Çiftlikteki hayvanların sindirim çeşitleri ve yapılarını nasıl isimlendirirsiniz?

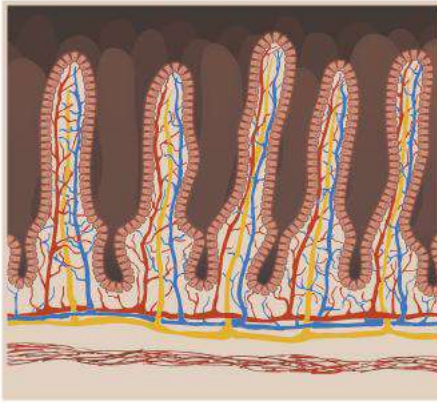
33-36. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

İnsanda besinlerden enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliğiyle ilgili araştırma yapan öğrencilerden Ali ve Aysel, sırasıyla aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır.

Ali: Tüketilen yiyecekler vücudun temel enerji kaynağını oluşturur. Sağlıklı, genç bir insanın günlük enerji ihtiyacı yaklaşık 2.500-3.000 kalori arasındadır. Gıdalarda bulunan besin maddeleriyle vücuttaki hücrelerin ihtiyaç duyduğu enerji ve gerekli diğer maddeler sağlanır. Dengeli beslenme için günlük enerji ihtiyacının yaklaşık %15'inin proteinlerden, %60'ının karbohidratlardan ve %25'inin yağlardan karşılanması gerekir. Ancak tüketilen gıdaların enerjiye dönüşebilmesi ve diğer besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için öncelikle sindirim sistemi sayesinde gıdaların yapı taşlarına kadar parçalanması gerekir. Böylece besinler vücudun emebileceği ve kullanabileceği hâle getirilir.

Aysel: İnsanların sindirim sisteminde sindirilmiş besinlerin emilimi büyük oranda ince bağırsakta gerçekleşir. İnce bağırsağın iç yüzeyinde a görselindeki gibi parmak şeklinde ve çıkıntılar hâlinde villuslar bulunur. Villusların iç kısmında kılcal kan damarları ile lenf kılcalları bulunur. Bazı bireylerde b görselinde gösterildiği gibi çeşitli nedenlerle (alerjik, bağışıklık sistemine bağlı olarak veya gluten etkisiyle) villuslar hasar görebilir. Bu durum sağlık açısından sorun oluşturabilir.

Ali ve Aysel araştırmaları sonucunda ulaştıkları bilgileri derste arkadaşları ve öğretmenleriyle paylaşmıştır.



a) Normal villus



b) Hasarlı villus

33. Ali'nin ulaştığı bilgilere göre vücuda alınan besinlerin (örneğin bir öğünde tüketilen besinlerdeki karbohidrat, protein ve yağın) enerjiye dönüşebilmesi için öncelikle sindirim sisteminin hangi kısımlarından ve hangi süreçlerden geçmesi gerekir?

34. Ali'nin yaptığı araştırmaya göre tüketilen gıdaların enerjiye dönüşebilmesi sürecinde besinler, sindirim sisteminin hangi kısımlarında enzim kullanılarak daha küçük moleküller hâline getirilir?

35. Besinlerden enerji elde edilmesi sürecinde emilimin gerekliliği göz önünde bulundurulduğunda hangi gör-seldeki villusta besin emiliminin daha fazla olabileceğini gerekçesiyle açıklayınız.

36. Görseldeki villusların iç kısmında kılcal kan damarları ile lenf kılcalları bulunmasını nasıl açıklarsınız?

37-38. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Sınıfta “canlılarda enerji üretimi” konusunu tekrar etmek isteyen öğretmenlerinden söz alan öğrenciler aşağıdaki açıklamaları yapmıştır.

Ayşe: Enerji üretimi canlılarda ortaktır. Çünkü canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjiye ihtiyaçları vardır. Oksijenli solunum tepkimeleri sonucunda ATP üretildiğinden tüm canlılar oksijenli solunum yapar.

Ahmet: Enerji üretimi canlılarda ortaktır ancak tüm canlılar oksijenli solunum yapamazlar. Bazı canlılar oksijen-li solunum, bazıları oksijensiz solunum, bazıları ise glikozun etil alkole ya da laktik aside dönüşümü sürecinde enerji üretirler.

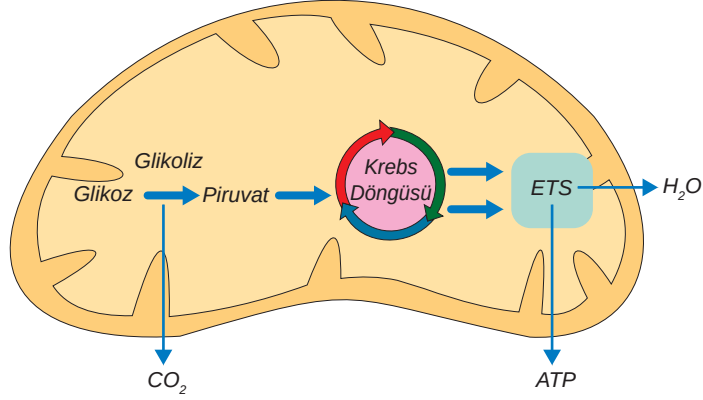
Ozan: Canlıların enerji üretiminde hangi metabolik yolları kullandıklarına bakılmaksızın enerji üretim tepkime-lerinin ortak basamağı glikolizdir. Aslında glikoliz, tek bir tepkime basamağından çok tepkimeler dizisi olarak ifade edilir.

37. Söz alan öğrencilerden hangisi yanlış açıklamada bulunmuştur? Açıklamanın doğrusunu yazınız.

38. Enerji üretiminde ortak metabolik yol olan glikolizde ne kadar ATP üretilir?

39-42. soruları aşağıda verilen metinden ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

Ökaryot bir hücrede gerçekleşen oksijenli solunumu modellemek isteyen Berna, aşağıdaki görselde verildiği gibi bir model tasarlamış ve tasarladığı modeli bilimsel modelle karşılaştırmıştır. Yaptığı karşılaştırma sonucunda modelinde hatalı ve eksik kısımlar olduğunu fark etmiştir.



39. Berna'nın tasarladığı modelde hatalı olan kısımlar nelerdir? Yazınız.

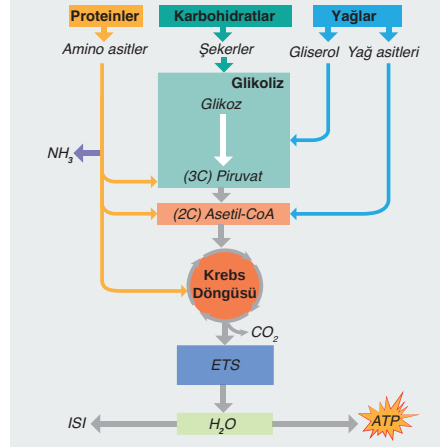
40. Berna'nın tasarladığı modelde hatalı veya eksik kısımları düzeltecek olsaydınız hangi kısımlara ne yazardınız?

41. Berna tasarladığı oksijenli solunum modelinde oksijenin kullanıldığı aşamayı ayrıca belirtmemiştir. Modeli inceleyen öğretmeni, bunun bir hata ya da eksiklik olmadığını ifade etmiştir. Ancak Berna'dan modelinde oksijenin hangi aşamada kullanıldığına ve nasıl bir görevi olduğuna dair bir açıklama yapmasını istemiştir. Buna göre Berna'nın öğretmenine yapacağı doğru açıklama ne olabilir?

42. Berna prokaryot bir hücrede gerçekleşen oksijenli solunum modeli tasarlasaydı tepkimeleri hücrenin hangi kısımlarında göstermesi gerekirdi?

43-46. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

Karbohidrat, protein ve yağ içeren besinler oksijenli solunumda enerji verici olarak kullanılır. Bunun için öncelikle bu besinler sindirime uğrayarak yapı taşlarına ayrılır. Bu moleküller, oksijenli solunumun farklı basamaklarından reaksiyonlara katılarak enerji elde etmede kullanılır. Aşağıdaki görselde besinlerin hücre solunumunda kullanılma yolları verilmiştir.



43. Besinlerin hücresel solunumda farklı basamaklardan reaksiyona girmesinin sebebi nedir?

44. Farklı besin gruplarından enerji elde edilmesi süreçlerinde gözlenebilen farklılıklar nelerdir?

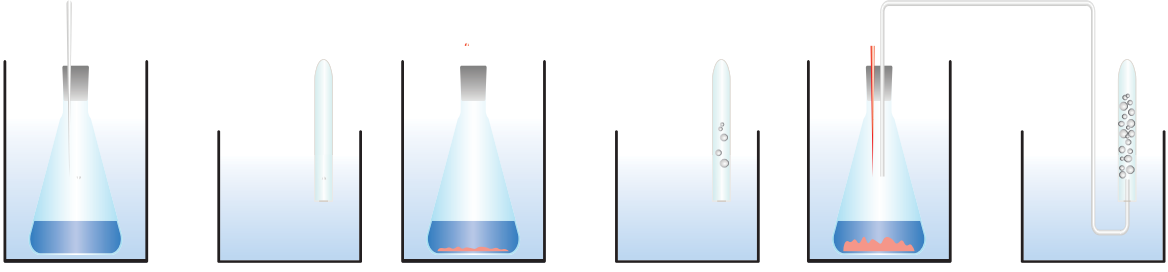
45. Hangi besinler solunumda benzer metabolik yollarda kullanılır?

46. Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri tabloda verilen kelimelerle tamamlayınız.

Asetil-CoA	Piruvat	ATP	Glikoliz	H ₂ O	NH ₃	Krebs döngüsü	CO ₂
------------	---------	-----	----------	------------------	-----------------	---------------	-----------------

Karbohidratların sindirim ürünü olan glikoz, ... evresinden itibaren hücresel solunuma katılır. Yağların sindirim ürünü olan yağ asitleri dönüşerek Krebs döngüsüne girer, gliserol ise glikolizin ara basamaklarından hücresel solunuma katılır. Proteinlerin sindirim ürünü olan amino asitlerin hücresel solunuma girebilmesi için önce yapılarında bulunan amino grupları ayrılır. Daha sonra amino asitler, karbon sayısına göre Asetil-CoA, ... veya Krebs döngüsünden solunuma girer. Bu katabolik reaksiyonlar sonucunda elde edilir ve ısı açığa çıkar. Ayrıca CO₂ ve oluşur. Proteinlerin katabolizması sonucu farklı olarak oluşur.

47-51. soruları aşağıda verilen deney düzeneklerinden ve zamana bağlı CO₂ üretimi grafiğinden yararlanarak cevaplayınız.



1. Deney Düzenegi

Glikoz yok.

Sıcaklık: 37 °C

pH: 4,5

5 g maya

2. Deney Düzenegi

1 g glikoz

Sıcaklık: 37 °C

pH: 4,5

5 g maya

3. Deney Düzenegi

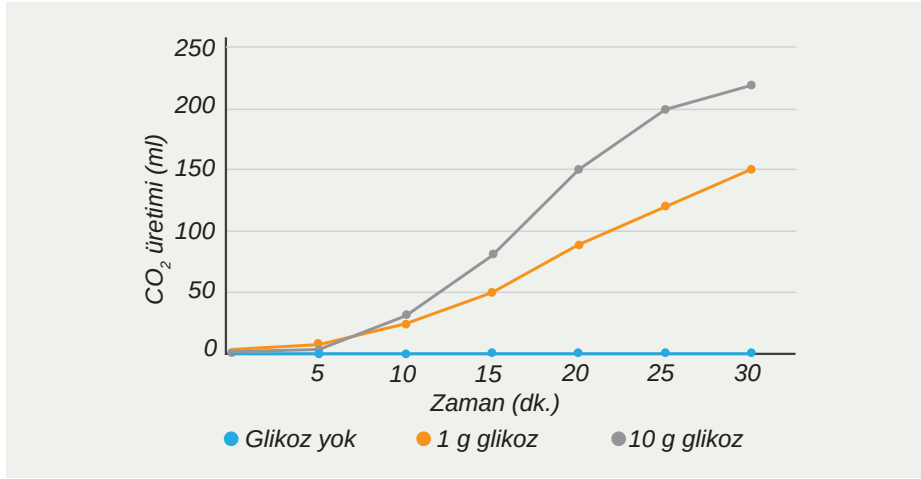
10 g glikoz

Sıcaklık: 37 °C

pH: 4,5

5 g maya

Etil alkol fermentasyonu ile ilgili hazırlanan 3 farklı deney düzeneginde ortam sıcaklıkları ve pH değeri eşit tutularak her bir maya çözeltisine farklı miktarlarda glikoz eklenmiştir. Deney sonunda 30 dakikalık sürede CO₂ üretimindeki değişimi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



CO₂ üretim grafiği

47. 1. deney düzeneginde maya hücreleri neden CO₂ üretmemiştir?

48. 3. deney düzeneğinde 2. deney düzeneğine göre daha fazla CO₂ üretiminin sebebi nedir?

49. Sıcaklık daha düşük veya daha yüksek tutulsaydı CO₂ üretimi bu durumlardan nasıl etkilenirdi?

50. Etil alkol fermentasyonunu kısaca açıklayarak günlük hayatta bu fermentasyonun kullanım alanlarına örnek veriniz.

51. Verilen deneyde kontrol değişkenleri, bağımlı değişken, bağımsız değişken nelerdir? Yazınız.

52-56. soruları aşağıda verilen metin ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Gebe bir kadının beslenmesi ile karnındaki bebeğin sağlığı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Gebelik boyunca anneden plasenta aracılığı ile bebeğe geçen besinler yeni hücre ve organların oluşumunda, metabolik faaliyetler gibi olaylarda kullanılır. Kadın gebeliği süresince

- a) Kendi fizyolojik gereksinmelerini (enerji ve besin ögeleri) karşılamak,
- b) Vücudundaki besin depolarını (besin ögeleri yedeğini) dengede tutmak,
- c) Anne karnındaki bebeğin sağlıklı bir şekilde bedensel, zihinsel büyümesini ve gelişmesini sağlamak,
- ç) Emzirmeye hazırlık için yeterli ve dengeli beslenmek zorundadır.

Gebelik öncesinde normal bir kadının günlük 2.000-2.100 kaloriye ihtiyacı varken gebelik döneminde enerji ihtiyacı 2.150-2.400 kaloriye kadar çıkar. Doğumdan sonraki emzirme döneminde ise günlük enerji ihtiyacı 2.500-2.600 kalori civarındadır.

T.C. Sağlık Bakanlığına göre gebelikte veya emzirme döneminde bir kadının ihtiyacı olan günlük besin miktarları aşağıda verilmiştir.

Besin Grupları	Miktar
Süt, yoğurt	2 su bardağı (400-500 ml)
Peynir	2 kibrit kutusu kadar (60 g)
Et, tavuk, balık	3-4 porsiyon
Yumurta, kuru baklagiller	1 porsiyon
Taze sebze ve meyveler	5-7 porsiyon
Ekmek	4-6 dilim
Pirinç, bulgur, makarna vb.	Hiç veya 2-3 porsiyon

52. Gebelik veya emzirme döneminde olan bir kadın sadece taze sebze ve meyve, süt, yoğurt tüketerek beslenmektedir. Bu dönemde artan enerji ihtiyacını karşılamak ve daha sağlıklı beslenmek için kadının tablodaki hangi besinleri de öğünlerine eklemesi gerekir?

53. Gebe olmayan bir kadın ile gebelik veya emzirme döneminde olan bir kadının günlük enerji ihtiyacı neden farklıdır?

54. Gebelik döneminde annenin tükettiği besinlerden elde edilen enerji, annenin vücudunda hangi metabolik olaylarda kullanılır?

55. Gebelik döneminde bebeğin anneden aldığı besinlerden elde edilen enerji hangi metabolik olaylarda kullanılır?

56. Gebelik ve emzirme döneminde annenin yeterli beslenememesinin bebekte gerçekleşen metabolik olaylara etkisi ne olur?

57-60. soruları aşağıda verilen metin ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir grup öğrenci fotosentezin verimliliğini etkileyen faktörleri incelemek amacıyla bir deney tasarlamıştır. Deneyin amacı, ışık yoğunluğundaki değişikliklerin fotosentez sürecine etkisini anlamaktır. Bu kapsamda öğrenciler şu soruyu oluşturmuşlardır:

Deney Sorusu: Işık yoğunluğu arttıkça fotosentezle üretilen oksijen miktarı nasıl değişir?

Hazırlık sürecinde öğrenciler, deneyin uygulanabilirliğini göstermek için takip edecekleri bilimsel yöntem basamaklarını ve açıklamalarını içeren bir tablo düzenlemişlerdir.

57. Aşağıda öğrencilerin deney tasarımı için hazırladıkları tablo verilmiştir. Tablodaki bazı aşamaların açıklamaları eksik veya hatalıdır. Eksik ve hataları belirleyerek düzeltmelerinizi uygun boşluklara yazınız.

Aşama	Açıklama	Eksiklikler/Hatalar ve Düzeltmeler
Gözlem Yapma	Bitkiler ışık aldıklarında fotosentez yapar ve O ₂ üretir.	Eksiklik: Fotosentezin sadece ışığa bağlı olmadığı belirtilmemiştir. Düzeltilme: Bitkiler ışık ve karbondioksit aldıklarında fotosentez yapar ve O ₂ üretir.
Problemi Belirleme	Işık yoğunluğu artarsa bitkinin ürettiği O ₂ miktarı değişir mi?	
Veri Toplama	Fotosentez sırasında bitkilerin ışık ve CO ₂ kullanılarak O ₂ ürettiği bilinir. Fakat ışık yoğunluğunun bu süreçteki etkisi net değildir.	
Hipotez Kurma	Işık yoğunluğu artarsa bitkinin ürettiği O ₂ miktarı azalır.	
Deney Tasarlama	- Bağımsız değişken: ışık yoğunluğu - Bağımlı değişken: üretilen O₂ miktarı - Kontrol değişkenleri: sıcaklık, CO₂ miktarı, bitkinin büyüklüğü ve su miktarı	

58. Deneyin hipotezi oluşturulurken göz önünde bulundurulması gereken en önemli değişken nedir?

59. Deneyde kullanılan kontrol değişkenlerinden hangisinin fotosentez sürecini sabit tutması daha zor olur? Neden?

60. Öğrenciler sonuçları değerlendirdiklerinde ışık yoğunluğunun arttığı durumda üretilen oksijen miktarının da arttığını gözlemlemiştir. Bu bulgular hipotezleriyle nasıl bir ilişki içindedir?

61-63. soruları aşağıda verilen metin ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Pelin bir atletizm yarışmasına katılmaya hazırlanmaktadır. Yarışma öncesinde antrenörü ona enerji seviyesini yüksek tutması için dengeli bir diyet önerir. Bu diyet; karbohidrat, yağ ve proteinlerin dengeli bir şekilde alınmasını içermektedir. Antrenörü, Pelin'e bu besin gruplarından elde edilen enerjinin nasıl kullanıldığını ve vücutta nasıl işlendiğini açıklar; üzerinde çalışması için bir tablo verir. Ancak Pelin bu besin gruplarının enerjiye nasıl dönüştüğünü ve bunlarda hangi farkların olduğunu daha iyi anlamak istemektedir. Bu nedenle tabloyu dikkatli bir şekilde inceler.

Besin Gruplarının Enerji İçerikleri ve Özellikleri

Besin Grubu	Enerji İçeriği (kcal/gr)	Oksijenli Solunum Süreci	Besin Kaynakları	Kullanım Süresi	Yüksek Enerji Uygulamaları
Karbohidrat	4	Glikoliz → Piruvatın Asetil-CoA'ya dönüşümü → Krebs döngüsü → ETS	Ekmek, makarna, pirinç, meyveler	Hızlı, kısa süreli	Yoğun fiziksel aktiviteler (koşma, bisiklet sürme)
Yağ	9	Yağ asitleri → Krebs döngüsü → ETS	Zeytinyağı, avokado, kuruyemişler	Yavaş, uzun süreli	Uzun süreli dayanıklılık aktiviteleri (maraton)
Protein	4	Amino asitler → Krebs döngüsü → ETS	Et, balık, yumurta, süt ürünleri	Orta, uzun süreli	Uzun süreli fiziksel aktivitelerde az kullanılır.

61. Karbohidratlardan enerji eldesi süreci hakkında Pelin'e nasıl bir açıklama yapardınız? Bu süreçte hangi temel aşamalar yer alır?
62. Yağlardan enerji eldesi sürecinde hangi aşamalar yer alır? Bu süreci karbohidratlardan enerji eldesi süreci ile karşılaştırınız ve benzerlikleri açıklayınız.
63. Pelin, antrenörüyle yaptığı konuşmada proteinlerin enerji eldesinde de kullanılabildiğini öğrenmiştir. Proteinlerden enerji elde edilmesi süreci ile karbohidratlardan enerji eldesi süreci arasındaki farklılıkları açıklayınız.

64-66. soruları aşağıda verilen metin ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir sporcu, yoğun bir antrenman öncesinde enerji gereksinimlerini karşılayacak doğru besinleri seçmenin önemini araştırmaktadır. Antrenman sırasında ihtiyaç duyduğu enerjiyi doğru kaynaklardan sağlayabilmek için vücuduna nasıl ve ne zaman besin alması gerektiğini öğrenmek istemektedir. Sporcu bu süreçte antrenmandan önce tüketilebilecek besin türlerini ve bu besinlerin sağladığı enerji miktarını gösteren 1. tabloya ulaşır. Aynı zamanda bir bireyin günlük aktivite seviyelerine göre harcadığı enerji ve besin tüketimini içeren 2. tablo ile karşılaşır.

1. Tablo: Sporcu İçin Önerilen Besinler, Besinlerin Enerji ve Sindirim Süreleri

Besin Türü	Enerji İçeriği (kcal)	Sindirim Süresi (saat)	Glisemik İndeks (GI)	Protein İçeriği (g)	Yağ İçeriği (g)	Karbohidrat İçeriği (g)
Karbohidratlar	150	2	70	0	0	37
Proteinler	130	3	30	25	0	0
Yağlar	200	5	0	0	22	1

Not: Glisemik indeks, beslenmedeki karbohidrat miktarının kandaki glikoz miktarına (kan şekeri) etkisinin sayısal değeridir.

2. Tablo: Günlük Aktiviteye Göre Enerji Harcaması

Aktivite	Harcanan Enerji (kcal)	Tüketilen Enerji (kcal)	Aktivite Süresi (saat)	Metabolik Eş Değer (MET)
Egzersiz	600	500	2	7
Günlük İşler	300	400	6	3
Dinlenme	200	100	8	1,2

Not: MET (metabolik eş değer), fiziksel aktivite sırasında vücudun harcadığı enerji miktarını ifade eden bir birimdir. 1 MET, bir kişinin dinlenme hâlindeyken (örneğin otururken ya da uyurken) harcadığı enerji miktarına eşittir ve yaklaşık olarak vücut ağırlığının kilogramı başına dakikada 3,5 mililitre oksijen tüketimine (1 kcal/kg/saat) denk gelir.

64. Sporcu antrenmandan önce hangi besin türlerini tercih etmelidir? Neden?

65. Sporcu egzersiz sırasında yeterli enerjiye sahip olmak için antrenmandan önce hangi besinleri, hangi miktarda tüketmelidir?

66. Yağların sindirim süresi ve enerjisi göz önüne alındığında sporcunun antrenman sırasında hangi enerji kaynağına öncelik vermesi daha uygun olur?

67-70. soruları aşağıda verilen metne göre cevaplayınız.

Günümüzde enerji ihtiyacı çoğunlukla fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Fosil yakıtlar sınırlıdır ve çevreye zarar verir, bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Biyokütle, bitki ve hayvanlardan elde edilen organik maddelerdir ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılır. Ancak biyokütle kaynaklarının üretimi için geniş toprak alanlarına ve suya ihtiyaç vardır. Ayrıca bu üretim çevre sorunlarına yol açabilir.

Güneş enerjisi, mikroalgler tarafından geleneksel biyokütle kaynaklarından daha hızlı ve verimli bir şekilde kimyasal enerjiye dönüştürülür. Mikroalglerden yüksek verimle biyokütle elde edilebilir. 1 gram biyokütle üretimi için 2 gram karbondioksit kullanılır. Mikroalglerin yapısındaki karbohidrat, yağ gibi bileşenler doğrudan enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Ayrıca bu maddeler enerji üretimi için çeşitli kimyasal süreçlerle dönüştürülebilir.

67. Mikroalglerin enerji kaynağı olarak kullanılmasının fosil yakıtlardan enerji üretimine göre ne gibi çevresel avantajları olabilir?

68. Mikroalglerin biyokütle kaynağı olarak diğer bitkilerden daha verimli olmasının sebepleri nelerdir?

69. Mikroalglerin geniş ölçekli enerji üretiminde kullanılması fosil yakıtların kullanımını nasıl azaltabilir?

70. Mikroalgler, çevresel sürdürülebilirlik açısından geleceğin enerji kaynaklarından biri olarak değerlendirilebilir mi? Neden?

Daha fazla ölçme ve değerlendirme sorusuna ulaşmak için karekodu okutunuz.



EKOLOJİ

İÇERİK ÇERÇEVESİ

Ekosistemler

Ekosistemin Bileşenleri (Cansız ve Canlı Bileşenler), Komüniteler, Popülasyonlar, Tür İçi ve Türler Arası Etkileşimler, Süksesyon, Popülasyon Dinamikleri, Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı, Besin Zinciri, Besin Ağı, Ekolojik Piramitler, Biyolojik Birikim ve Etkileri, Madde Döngüleri (Su, Karbon, Azot Döngüsü)

Ekolojik Sürdürülebilirlik

Ekolojik Sürdürülebilirliğin Önemi, Ekolojik Sürdürülebilirliği Kısıtlayan/Engelleyen Durumlar, Habitat Kaybı/Parçalanması, Kirlilik ve Çevre Sorunları, Biyoçeşitlilik Kaybı, Ekolojik Sürdürülebilirliğin Sağlanması, Ekolojik Ayak İzinin Küçültülmesi, Doğal Kaynakların ve Biyoçeşitliliğin Korunması, Atık Yönetimi

► Anahtar Kavramlar

- | | | | |
|-------------|-----------|---------------------|---------------------|
| • rekabet | • erozyon | • iklim değişikliği | • çevre direnci |
| • süksesyon | • endemik | • ötrofikasyon | • taşıma kapasitesi |

► Bu temada sizlerden

- ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri arasındaki ilişkileri çözümleyebilmeniz,
- komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimleri ve değişimleri sorgulayabilmeniz,
- ekosistemdeki enerji akışıyla ilgili tümevarımsal akıl yürütebilmeniz,
- madde döngüleri ile ilgili bilimsel model oluşturabilmeniz,
- ekolojik sürdürülebilirliğin önemini yorumlayabilmeniz,
- çevrenizde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahmin yapabilmeniz,
- ekolojik ayak izini küçültme yollarını bilimsel olarak sorgulayabilmeniz,
- doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri sorgulayabilmeniz,
- çevrenizde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi toplayabilmeniz

beklenmektedir.

Tema sonunda sizlerden ölçme ve değerlendirme sorularını cevaplamanız, konu ile ilgili performans görevlerini yapmanız, karekod ile verilen öz değerlendirme formlarını doldurmanız istenecektir.

2. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1-3. soruları aşağıda verilen görsellerden yararlanarak cevaplayınız.

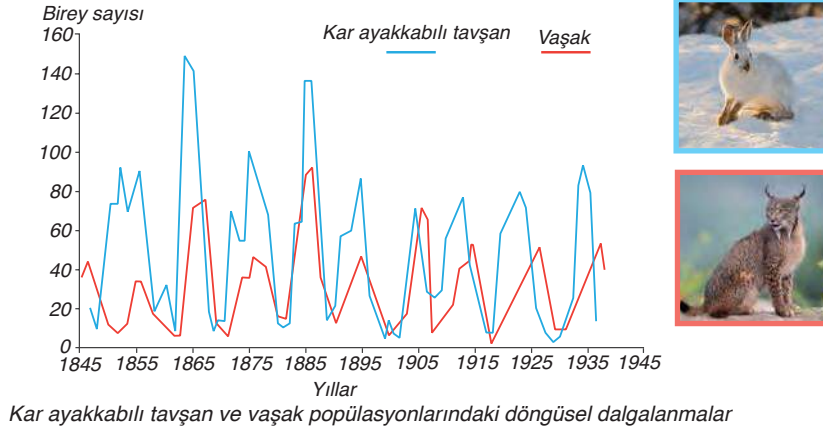


1. Verilen görsellerde ekosistemin canlı ve cansız bileşenlerinden hangilerini görmektesiniz? Yazınız.
2. Görsellerdeki ekosistemlerin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
3. Verilen görsellerdeki ekosistemlerin cansız bileşenlerinden birinin ortadan kalkması durumunda ekosistemde neler olabileceğini açıklayınız.

4-6. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

Kar ayakkabılı tavşan ve vaşak popülasyonlarının döngüsü, avcı-av dinamiğinin bir örneğidir. Kanada’da 300 yılı aşkın bir süredir kürk ticaretiyle uğraşan bir şirket kayıtları, 1700’lerden itibaren avcılar ve tuzakçılar tarafından her yıl toplanan kar ayakkabılı tavşan ve vaşak postlarının sayısını listeler. Veriler, kar ayakkabılı tavşan popülasyonunda 200 yıllık döngüsel nüfus artış ve düşüşlerindeki geçmişi, vaşak popülasyonunda görülen biraz gecikmiş nüfus patlamasını ve çöküşü göstermektedir.

Kar ayakkabılı tavşan popülasyonu, her 8-11 yılda bir zirveye ulaşır ve sonra keskin bir şekilde yoğunluklar 100 kata kadar azalır. Vaşak popülasyonları, tavşan döngüsünü bir veya iki yıllık bir gecikmeyle takip eder. Vaşaklar daha yaygın hâle geldikçe daha fazla sayıda tavşan yer ancak yüksek avlanma oranı nedeniyle vaşak sayıları tavşan sayısındaki düşüşün ardından düşer. Tavşan popülasyonları toparlanmaya başladığında vaşak sayıları tekrar artar ve döngü tekrarlanır.



4. Vaşaklar, 1700’lerden 1900’lü yıllara kadar kürk ticareti için neredeyse yok olma noktasına kadar avlanmıştır. Aşırı avlanma sonucu vaşak sayılarının çok fazla azalması, kar ayakkabılı tavşan popülasyonunu nasıl etkilemiştir?

5. Vaşakların sayısının azalması sonrası tavşan popülasyonu artar. Artış sonrasında döngü nasıl devam eder?

6. “1999’dan itibaren Kanada ve Alaska’dan 204 vaşak, Colorado’nun (Kolarado) Güney Rocky (Raki) Dağları’na taşındı. Taşınan vaşak popülasyonu iyice yerleşti, araştırmacılar her yıl doğan yavru vaşak sayısının arttığını bildiriyor.” bilgisinden yola çıkarak popülasyon büyüklüğü ile ilgili aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri tamamlayınız.
 - a) Popülasyondan bireylerin ayrılıp başka popülasyonlara gitmesi olarak adlandırılır.
 - b) Birim alanda bulunabilecek maksimum birey sayısına denir.
 - c) Doğumlar ve popülasyondaki birey sayısını artırır.

7-8. soruları aşağıda verilen metne göre cevaplayınız.

Bir grup ekolog, şehir merkezindeki bir parkta canlı ve cansız bileşenlerin etkileşimlerini anlamak amacıyla kapsamlı bir araştırma yürütmektedir. Araştırmanın amacı, park ekosistemindeki enerji akışı ile madde döngüsünü incelemek ve bu süreçlerin ekolojik denge üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır.

Araştırmada kullanılan yöntemler:

Gözlem: Parkın farklı noktalarında canlı ve cansız bileşenlerin kayıt altına alınması.

Veri Toplama: Toprak nem seviyesi, ışık yoğunluğu, bitki çeşitliliği, hayvan popülasyonu gibi değişkenlerin ölçümlerinin yapılması.

Modelleme: Canlı ve cansız bileşenler arasındaki ilişkilerin bilgisayar simülasyonları ile analiz edilmesi.

Araştırma Bulguları: Parkın ana bileşenleri; toprak, su, taşlar, güneş ışığı, çimenler, çiçekli bitkiler, böcekler, kuşlar ve küçük memelilerdir.

Toprağın su içeriği, bitkilerin büyüme hızını etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

Kuşlar, park ekosisteminde ve böcek popülasyonunun kontrolünde kritik bir role sahiptir.

7. Verilen metinde ekosistemin canlı ve cansız bileşenlerinden hangilerini görmektesiniz? Tabloya yazınız.

Bileşen Türü	Örnekler	Ekosistemdeki Rolü
Cansız Bileşenler		
Canlı Bileşenler		

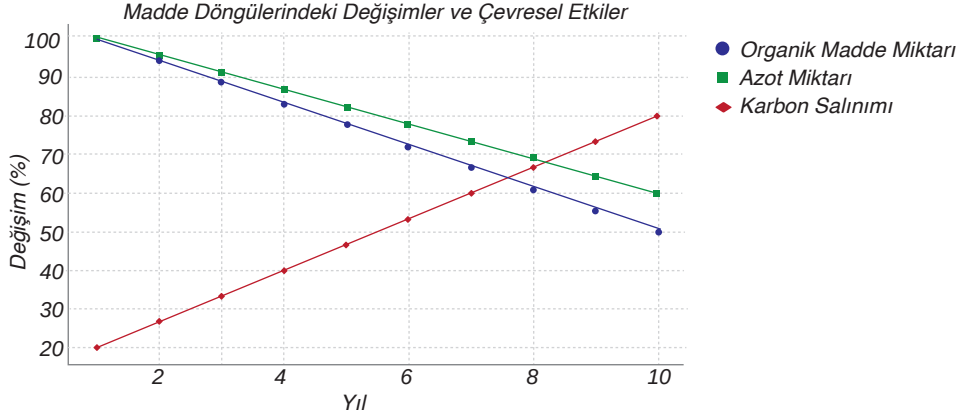
8. Araştırmacılar, parkın su kaynağının azaldığını ve topraktaki nem seviyesinin %50 oranında düştüğünü tespit etmiştir. Bu değişikliğin

a) Bitki popülasyonu üzerinde olası etkileri nelerdir?

b) Bu durumun bitkilerle beslenen böcekler ve bu böceklerle beslenen kuşlar üzerindeki uzun vadeli etkileri nelerdir? Bu etkileri, ekolojik etkileşimler ve besin zinciri ilişkileri açısından açıklayınız.

9-11. soruları aşağıda verilen metin ve grafiğe göre cevaplayınız.

Bir tarım arazisinde uzun yıllardır buğday üretimi yapılmaktadır. Ancak son yıllarda ürün veriminde belirgin bir düşüş gözlemlenmiştir. Arazi sahipleri bu durumun nedenlerini araştırmak üzere bir ekip görevlendirmiştir. Araştırma ekibi; toprak analizi, çevresel faktörler, tarım uygulamaları ve madde döngülerinin işleyişi üzerine incelemeler yapmıştır. Elde edilen veriler, bu değişimlerin zaman içindeki seyrini gösteren bir çizgi grafiğinde görselleştirilmiştir. Grafik, madde döngülerindeki bozulmaların çevresel etkilerini açıkça ortaya koymaktadır.



Arazi sahipleri, ekosistemdeki madde döngülerini iyileştirmeye yönelik bilimsel bir model oluşturmayı hedeflemiştir. Bu kapsamda arazi sahiplerine toprağa organik gübre eklenmesi, azot bağlayıcı bitkilerin yetiştirilmesi ve orman kenarından gelen suyun doğru yönlendirilmesi gibi uygulamalar önerilmektedir.

9. Grafiğe göre yıllar içinde topraktaki organik madde miktarında azalma, karbon salınımında artış görülmüştür. Bu iki değişim arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

10. Toprakta madde döngülerinin bozulması, çevre ve tarım açısından ne gibi sonuçlara yol açar?

11. Arazi sahiplerinin madde döngülerini iyileştirmek için oluşturmayı hedefledikleri bilimsel modele göre önerdikleri uygulamalardan birini seçiniz. Seçtiğiniz uygulamanın madde döngülerini nasıl iyileştireceğini açıklayınız.

12-14. soruları aşağıda verilen metne göre cevaplayınız.

Son yıllarda hızla artan nüfus ve plansız kentleşme, kıyı bölgelerimizde ciddi ekolojik sorunlara neden olmaktadır. Özellikle sahil şeridinde izinsiz yapılaşma ve çevresel tahribat, doğal dengenin bozulmasına ve ekosistemlerin zarar görmesine yol açmaktadır.

Karadeniz kıyısındaki bir kasabada yapılan gözlemler, bu sorunları gözler önüne sermektedir. Sahil şeridindeki izinsiz yapılar, deniz ekosistemini tehdit ederek biyolojik çeşitliliği azaltmış; su kaynaklarını kirletmiş ve bitki örtüsünü tahrip etmiştir. Bu durum halkın geçim kaynaklarını olumsuz etkilemiş, özellikle balıkçılık sektöründe ekonomik kayıplara yol açmıştır.

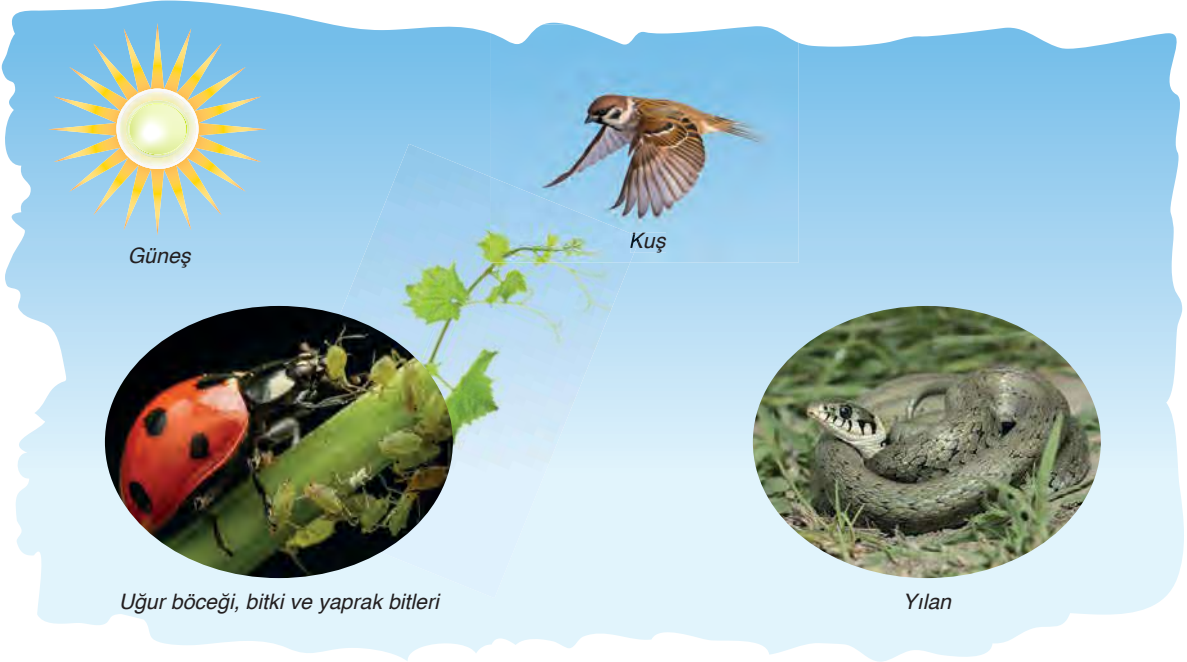
Yerel yöneticiler ve çevre mühendisleri, kıyı alanlarını korumak için çeşitli öneriler geliştirmiştir. Daha sıkı yasal düzenlemeler yapılması, halkın çevre konusunda bilinçlendirilmesi, teknolojik araçlarla kaçak yapılaşmanın tespiti, bu yapıların yıkılması gibi önlemler vurgulanmıştır. Ayrıca rehabilitasyon projeleri ile doğal alanların korunması ve biyolojik çeşitliliğin artırılması hedeflenmiştir. Karadeniz kıyısında başlatılan projeler, halkın katılımıyla başarılı olmuştur. Benzer projelerin diğer kıyı şehirlerine uygulanması önerilmektedir.

12. Karadeniz kıyısındaki kasabada yaşanan çevresel sorunlar üzerinden ekolojik sürdürülebilirliğin önemini açıklayınız. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve insan yaşamı arasındaki ilişkiyi değerlendiriniz.

13. Metinde belirtilen sorun ve çözümleri başka bir çevre örneğine (orman, göl, tarım alanı vb.) uyarlayınız. Benzer tehditleri ve çözüm yollarını karşılaştırınız.

14. Metinde dolaylı olarak anlatılan ekolojik sürdürülebilirliğin önemi sizce nasıl tanımlanabilir? Metnin genel mesajını koruyarak ekolojik sürdürülebilirliği kendi cümlelerinizle açıklayınız.

15-17. soruları canlılar arasında beslenme ilişkisini veren aşağıdaki görselden yararlanarak cevaplayınız.

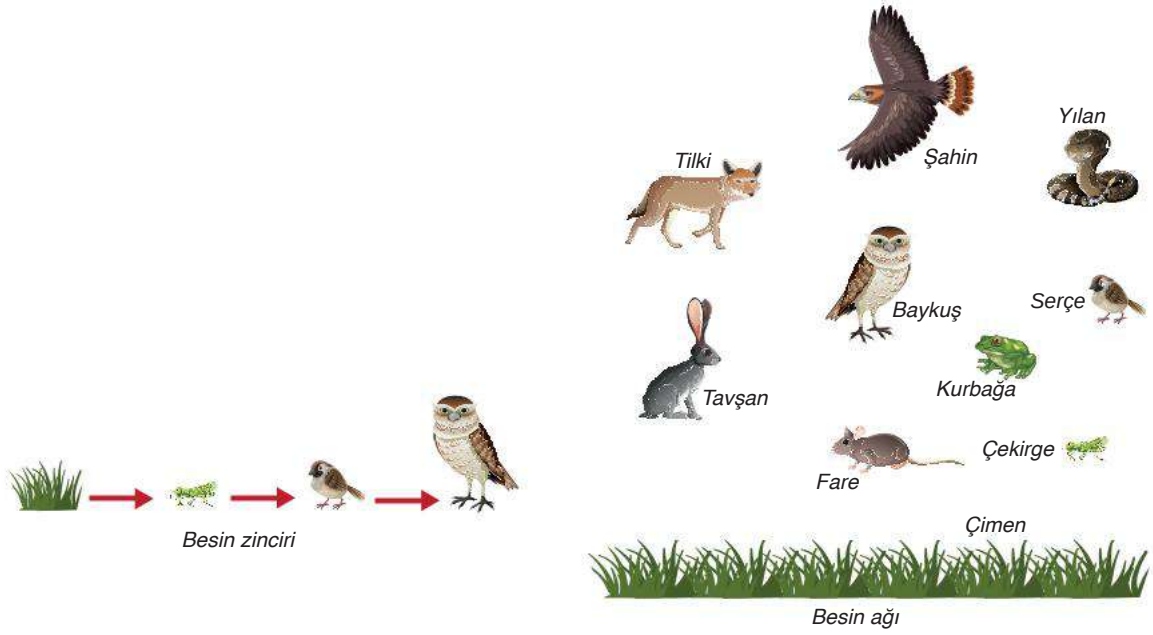


15. Görseldeki canlılardan hangisi besin zincirinin ilk basamağını oluşturur?

16. Bitki, yaprak biti, uğur böceği, kuş ve yılan yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için gerekli enerjiyi nereden sağlar?

17. Bahçesindeki bitkileri yaprak bitlerinden arındırmak isteyen bahçıvan yılda birkaç kez bitkilere böcek ilacı sıkarak. Yağmur suları, bitkinin yaprak dökmesi gibi nedenlerle toprağa karışan böcek ilaçları zamanla bitkiye geçer. Biyolojik birikime neden olan böcek ilaçları besin zinciri yolu ile diğer canlılara aktarılır. Yukarıdaki görselde böyle bir durum olduğu varsayıldığında en fazla biyolojik birikimin hangi canlıda görüleceğini belirtiniz. Bu durumun nedenini açıklayınız.

18-21. soruları aşağıda verilen besin zinciri ve besin ağı ile ilgili görselden yararlanarak cevaplayınız.



18. İkincil tüketici canlıların adını yazınız.

19. Besin ağındaki canlıları kullanarak çimen-çekirge-kuş-baykuş örneğinde olduğu gibi farklı besin zincirleri oluşturunuz.

20. Oluşturduğunuz besin zincirlerinden birine ayrıştırıcı canlıları da ekleyerek bir besin piramidi oluşturunuz. Oluşturduğunuz besin piramidinde trofik basamakları ve enerji akışını açıklayınız.

21. Ekosistemlerde madde ve enerji akışının dengede olmasında ayrıştırıcılar önemli bir yere sahiptir. Ayrıştırıcılar olmasaydı ekosistemde ne gibi aksaklıklar gözlenirdi?

22-24. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

1960 yılında David Latimer (Deyvid Laytımır) büyük bir cam şişenin içini kompostla doldurdu, gübreye bir örümcek otu filizi ekti, şişeye çeyrek litre su ekledikten sonra şişeyi mantarla kapattı. Daha sonra şişeyi evinde bol miktarda güneş ışığı alan merdiven boşluğunun altına koydu ve ara sıra çevirerek yaprakların eşit şekilde büyümesini sağladı. 12 yıl sonra şişeye biraz su eklemek için onu açtı ve sonra tamamen kapattı. Kendi kendine yeten ekosistem 1972'den beri sulanmamasına rağmen gelişmeye devam etmektedir.



Teraryum örnekleri

Bu deney doğanın kendi kendine yetebilmesinin güzel bir örneğidir. Muhtemelen gelecekte bir gün bu bitkiler bir biçimde solacaktır. Ancak bunca zaman bitkilerin varlıklarını sürdürmeleri de önemli bir olaydır. Bu deney, David Latimer'in cam şişe içindeki mikrokozmosu olarak kayıtlara geçmiştir.

Yukarıdaki bilgiden yola çıkan 10. sınıf öğrencileri uygun bitkileri seçerek kendi teraryumlarını yaptılar. Yaptıkları teraryumun ağzını sıkıca kapattılar ve teraryumu sınıfta güneş ışığı alan pencereye yakın bir yere koydular. Bir günlük hazırlayarak teraryumda gözlemledikleri değişiklikleri günü gününe not etmeye başladılar.

22. Bitkiler dış kaynaklara ihtiyaç duymadan kapalı teraryumlarda varlığını nasıl sürdürebilir?

23. Dışarıdan su ve madde ilavesi yapılmayan teraryumlarda bitkilerin uzun süre varlığını sürdürmesi; fotosentez yapması ve bu bitkilerde su, karbon, azot döngüsü gibi doğal madde döngüleri nasıl gerçekleşir?

24. Buharlaşıma, yoğuşma gibi doğal döngüleri de düşünerek öğrencilerin yaptıkları teraryumda neler gözlemlenebileceklerine dair tahminlerinizi kısaca yazınız.

25-28. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Kaz Dağları'nda yer alan bir ekolojik köy, permakültür (sürdürülebilir tarım) felsefesini uygulamaktadır. Bu köyde yerel tohumlara sahip çıkılarak doğal tarım uygulamaları yapılmaktadır. Bu köy, öğrendiklerini ve ürettiklerini paylaşarak kendi kendine yeten bir köy olarak bilinmektedir. Toplamda 50 dekarlık bir arazi üzerine kurulu olan köyde 6 adet doğa dostu yapı bulunmaktadır.

Köyde yeşil enerji olarak sadece güneş enerjili su ısıtma sistemi kullanılmaktadır. Elektrik ve su ihtiyacı, genel şebekeden sağlanmaktadır. Suyun geri dönüştürülmesi ve yağmur sularının toplanması için 3 adet gölet bulunmaktadır. Aynı zamanda köyde sürdürülen ekolojik tarım faaliyetlerinde bölgede bulunan ata tohumlarının yetiştirilmesi ve elde edilen ürünlerin tohumlarının paylaşarak yaygınlaştırılmasına ağırlık verilmektedir. Köylüler; yetiştirdikleri organik tarım ürünlerini ya da ekolojik üretim yapan üreticilerden aldıkları ürünleri işleyerek reçel, peynir, salça, ekmek, un gibi organik ürünlere dönüştürüp, bunları satarak gelir sağlamaktadırlar. Yerleşkede belirli dönemlerde atölye çalışmaları, çalıştaylar ve eğitimler de düzenlenmektedir.

25. Örnek verilen ekolojik köy ile ekolojik olmayan köyler arasında sürdürülebilirlik açısından ne gibi farklılıklar bulunmaktadır?

26. Ekolojik sürdürülebilirlik uygulamalarının bir yerleşim alanındaki bitki, hayvan ve insanlar açısından önemi nedir?

27. Verilen köy örneğinde ekolojik sürdürülebilirlik için başka ne gibi uygulamalar yapılabilirdi?

28. Ekolojik sürdürülebilirliğin önemini nasıl ifade edersiniz?

29-31. soruları aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak cevaplayınız.



Anız yakma

Anız, tarımsal üretim sonunda biçilmiş olan tahılların toprakta kalan kök ve sap artıklarına verilen addır. Çiftçiler tarımsal faaliyetler sırasında yabancı ot ve haşerelerden kurtulmak, toprağı işlemede kolaylık sağlamak ve zamandan tasarruf etmek için anız yakmaktadır. Anızın yakılması sonucunda hem tarım alanları hem de doğal ekosistem tahrip edilmekte, özellikle topraktaki karbon ve azot dengesi yok olmakta, tarlalar verimsizleşmektedir. Toprakta bulunan mikroorganizmalar ve omurgasız canlılar zarar görmektedir. Anız yangınları sebebiyle hava kirlenmekte, yaban hayvanları ya yok olmakta ya da yuvalarını kaybetmekte, toprakta bulunan mikroorganizmalar ve omurgasız canlılar zarar görmektedir. Ayrıca anız yakmanın önemli etkilerinden biri de kurak ve yarı kurak bölgelerde erozyonu artırıcı rol oynamasıdır.



Denizlerdeki kirlilik

COVID-19 salgınında plastik ürünlerin, maske ve eldivenlerin kullanımının artmasıyla bilinçsizce doğaya bırakılan bu atıklar denizlere taşınmakta ve oralarda kirliliğe sebep olmaktadır. Plastikler, fiziksel aşınmaya maruz kaldığında kademeli olarak parçalanıp mikroplastik denen çok daha küçük parçalara bölünür. Suda süzülen mikroplastik atıklar, pek çok farklı organizma tarafından yutulur. İçerindeki zehirli maddeler, bu parçacıkları yutan deniz canlıları yoluyla beslenme zincirine eklenerek insana kadar ulaşabilmektedir. Denizlere ulaşan daha büyük plastik atık parçaları ise deniz memelilerinin, deniz kaplumbağalarının, sürüngenlerin, balık ve deniz kuşlarının yaralanmasına veya ölmesine neden olabilmektedir. Örneğin kaplumbağalar, plastik poşetleri denizanası zannederek yiyebilmekte; kuşlar kendilerini ve yavrularını balık yumurtası veya yengeç zannettikleri plastiklerle besleyebilmektedir.

29. Anız yakılması ve denizlerde kirlilik örneklerinde verildiği gibi çevrenizde sürdürülebilirliği kısıtlayan başka hangi durumlardan söz edilebilir? Gözlem ve deneyimlerinizden yararlanarak açıklayınız.

30. Anız yakmak ve denizlerde plastik atık sorunları ekolojik sürdürülebilirliğe nasıl etki eder?

31. Sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara insanların etkisi neler olabilir? Açıklayınız.

32-34. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Küresel Ayak İzi Ağı (GFN), 1960’lardan beri insanların bir yılda tükettiği ve dünyanın bir yılda ürettiği doğal kaynakların hesabını tutuyor. 1970’lere kadar doğada, insanların tükettiğinden daha fazlası üretiliyordu. Ancak artan tüketim ve israf ile birlikte durum değişti. İnsanlar 1971’den beri dünyanın bir sene içinde üretebildiğinden daha fazla doğal kaynak tüketiyor.

İnsanların bir yıl içinde o yıl dünyanın üretebileceği tüm doğal kaynakları tükettiği tarih “Limit Aşım Günü” olarak adlandırılıyor. İlk limit aşım günü 25 Aralık 1971’di. İnsanlar, o tarihte bir yıllık doğal kaynakları yılın bitiminden 6 gün önce tüketmişti. Aradan geçen zamanda limit aşım günleri, giderek daha erken tarihlere denk gelmeye başladı. Bu durumun tek istisnası ise insanların COVID-19 salgını nedeniyle evlere kapandığı 2020 yılıydı. (...)

Basit önlemlerle limit aşım günlerini ileri tarihlere ertelemek mümkündür. Doğal Hayatı Koruma Vakfının tahminlerine göre gıda israfının yarı yarıya azaltılması durumunda limit aşım günü 13 gün ötelenebilir. Yeniden ağaçlandırılacak her 45 milyon hektar orman alanı da limit aşım gününün bir gün ileri kayması anlamına geliyor. Kısa mesafelerde motorlu araç kullanmak yerine bisiklete binmek ya da yürümek de doğal kaynak tüketimini azaltmak için alınabilecek diğer basit önlemler arasındadır.

32. “Limit Aşım Günü”nün ekolojik ayak izi ile nasıl bir ilişkisi vardır?

33. Ekolojik ayak izini küçültmek için bireysel olarak ne tür önlemler alınabilir?

34. Ekolojik ayak izini küçültmek için sadece bireysel çaba göstermek yeterli olabilir mi? Neden?

35-38. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Ahmet ve ailesi endüstriyel üretim alanına yakın yaşamaktadır. Yaşadıkları bölgede plastik üretimi ve kimyasal üretim yapan fabrikaların yanı sıra ham petrolden çeşitli petrol ürünleri (benzin, gaz yağı, mazot vb.) üreten petrokimya rafinerileri de bulunmaktadır. Ahmet ve arkadaşları okul dışında kalan zamanlarının çoğunu mahallede oyun oynayarak geçirmektedir. Bu nedenle çevredeki fabrikaların bacalarından çıkan kara dumanlara sık sık tanık olmaktadır.

Öğretmenleri, 5 Haziran Dünya Çevre Günü etkinlikleri kapsamında öğrencilerin farkındalıklarını artırmak için öğrencilerine “Ekolojik Ayak İzini Azaltma” konulu bir araştırma ödevi vermiştir. Öğretmen, öğrencilerinden ödevlerini hazırlarken ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik özellikle yakın çevrelerini gözlemleyerek araştırma yapmalarını ve kanıta dayalı çözüm önerileri geliştirmelerini istemiştir.

Araştırma ödevini tamamlayan Ahmet çalışmasını sınıfta arkadaşlarına sunmuştur.

35. Ekolojik ayak izinin azaltılması ile ilgili araştırma yapan Ahmet’in araştırma sorusu ne olabilir?

36. Ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik araştırması sırasında Ahmet’in yakın çevresine dair gözlemleri neler olabilir?

37. Ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik Ahmet’in sunacağı çözüm önerileri neler olabilir?

38. Ekolojik ayak izinin azaltılması neden önemlidir?

39-41. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

“Yaşamın devamı, bozulmamış ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğiyle ilişkilidir. Çünkü ekosistemlerden hem doğrudan hem de dolaylı olarak karşılıksız şekilde faydalanırız. Odun, kereste, tıbbi bitkiler, yenilebilen yabani meyve ve bitkiler, gıda, hayvan yemi vb. ekosistemlerden doğrudan elde ettiğimiz ürün ve malzemelerdir. Doğal ekosistemler, insanlar ve diğer organizmaların besin olarak kullandığı bitki ve hayvan türlerine ev sahipliği yapar. (...)

Topraklarımızda dünyanın başka hiçbir yerinde bulunmayan çok sayıda bitki türü yetişir. Yine böcek, balık, kurbağa, sürüngen, kuş ve memeli türleri açısından Türkiye; komşularına göre oldukça zengin biyoçeşitliliğe sahiptir. Bunların büyük bir kısmı, çok dar alanlarda yaşadığı için dar yayıllı türler olarak ifade edilir ve nadir bulunan, korunması gereken türlerdir. (...)

Ulusal ve uluslararası düzeyde doğanın korunmasına ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına yönelik çalışmalar yapan, dikkatleri bu alana çeken birçok kurum ve kuruluş vardır.

(...) Biyoçeşitliliğin ve ekosistemlerin insanlığa faydası, bilime katkısı veya estetik değeri bir tarafa kendine özgü değerleri vardır ve her tür var olma hakkına sahiptir. Biyoçeşitliliği ve ekosistemleri öncelikle ihtiyaçlarımızı karşılamak için değil, kendi değerlerimiz oldukları için korumalıyız.”

Ders öğretmeni biyoçeşitliliğin korunmasının önemini anlatan yukarıdaki metni öğrencileriyle paylaşır. Öğrencilerinden ülkemizde doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlerle ilgili araştırma yaparak bilgi toplamalarını ve doğruladıkları bilgilerden faydalanarak bir rapor hazırlamalarını ister. Raporda öğrencilerden doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri analiz etmelerini ve konu ile ilgili çıkarımlarını yazmalarını ister. Öğretmenin bu talebi doğrultusunda Efe doğru bilgilerden oluşan etkili bir rapor hazırlayarak raporunu sınıfta sunar.

39. Efe'nin raporuna göre ülkemizde biyoçeşitlilik neden korunmalıdır?

40. Efe'nin raporunda ülkemizde biyoçeşitliliğin korunması ile ilgili ne tür önlemler bulunur?

41. Efe, yaptığı araştırma sonucunda Türkiye’de doğal kaynaklar ve biyoçeşitliliğin korunmasına ilişkin önlemlerin hangi kurumlar tarafından alındığı bilgisine ulaşır?

42-45. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

Gelişmiş ülkelerde bir kişinin günde ortalama 1 kg atık ürettiği tahmin ediliyor. Bu atıkların teneke kutular, plastik, cam, gıda artıkları, elektrikli ev aletleri vb. çeşitleri bulunuyor. Atık üretmenin yanı sıra sorumsuzca her yere çöp atılarak tarlalar, nehirler ve okyanuslar kirletiliyor. Basit bir kâğıt parçasından alüminyum kutuya kadar çeşitli atıkların doğaya atıldıktan sonra ayrışmasının ne kadar sürdüğüne dikkat çekmek isteyen bir öğrenci şekildeki gibi bir bilgi görseli hazırlıyor. Hazırladığı çalışmaya atıkların çevreye daha az zarar verecek hâle getirilmesi konusunda neler yapılabileceğine dair bilgileri de eklemek istiyor.



Besinler

1 Ay



**Kâğıt
karton**

1-3 Ay



**Tekstil
ürünleri**

2-3 Yıl



**Araba
lastikleri**

30-40 Yıl



**Plastik
ürünler**

500 Yıl



**Alüminyum
ürünler**

500 Yıl



**Cam
ürünler**

1000 Yıl

42. Öğrencinin hazırladığı bilgi görselinde atıkların doğada ayrışma süreleri verilmiştir. Bu atıkların çevreye daha az zarar verecek hâle getirilmesi konusunda neler yapılabilir?

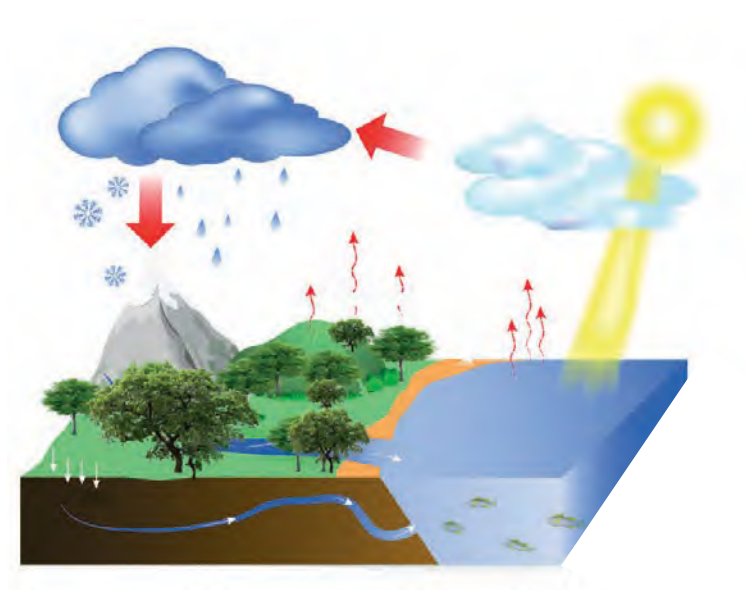
43. Atık yönetimi konusunda elde ettiği bilgileri doğrulamak isteyen öğrenci hangi kaynakları kullanmalıdır?

44. Öğrencinin çalışmasını tamamlamak için atık yönetimi konusunda bildiklerinizi yazınız.

45. Bilgi görselinde verilen atıkların ayrıştırılmadan veya geri dönüşümü yapılmadan doğaya atılmasının zararları neler olabilir?

46-47. soruları aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.

Yeryüzünün yaklaşık üçte ikisini kaplayan su, canlıların yapısında da önemli bir yere sahiptir. Su döngüsü, buharlaşma ve yoğunlaşma denen iki fiziksel kurala dayalı olarak gerçekleşir. Isı alarak buharlaşan su; soğuk hava akımlarıyla karşılaşınca yağmur, kar veya dolu şeklinde yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne ulaşan bu yağış süzülerek yer altı sularına da karışabilir. Yeryüzünden buharlaşan suların yanı sıra bitki ve hayvanların terlemesi ve soluması da atmosferdeki su buharı miktarının artmasına neden olur.



46. Su döngüsünün işleyişini verilen model üzerinde açıklayınız.

47. Su döngüsünün ekosistem için önemini açıklayınız.

48-49. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Bir ekosistemdeki bitkiler, güneş enerjisini fotosentez olayı ile kimyasal enerjiye dönüştürerek bu enerjiyi organik bileşiklerin yapısında depolar. Bu enerjinin bir kısmı kendi metabolik işlevlerini yerine getirmek için bitkiler tarafından, diğer bir kısmı da bu bitkileri besin olarak tüketen otçulların (birincil tüketici) yapısına girerek kullanılır. Otçul canlılar bu enerjinin bir bölümünü kendi yaşamsal faaliyetleri için kullanır. Ancak enerjinin bir kısmı, otçulları besin olarak tüketen etçillere (ikincil tüketici) geçer. Bu şekilde güneşten başlayarak sırasıyla üreticiler, otçullar en sonunda etçillere doğru sürekli bir enerji akışı gerçekleşir. Enerji akışı ekosistemlerde tek yönlüdür.

48. Farklı canlı türlerinden oluşan bir besin piramidi çizerek enerji akışını açıklayınız.

49. Ekosistemdeki enerji akışında yer alan canlıların görevlerini açıklayınız.

50-55. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Süksesyon, bir ekosistemdeki türlerin zamanla birbirini takip eden bir sırayla değişmesi sürecidir. Bu süreç, çevresel etkenler tarafından başlatılır ve uzun yıllar sürebilir. Süksesyon, ekosistemlerdeki dengeyi sağlamada önemli bir rol oynar. Doğal afetler, volkanik patlamalar, orman yangınları, sel, toprak kaymaları gibi büyük çevresel bozulmalar sonrası ekosistemler tekrar dengelenmek için süksesyon sürecine girer. Süksesyon sürecinin başında, çevreye uyum sağlayabilen dayanıklı türler ortaya çıkar. Örneğin taşlık ve kayalık alanlarda likenler ve yosunlar gibi dayanıklı türler yerleşir ve çevreyi değiştirecek şekilde büyür. Zamanla bu türlerin yerini daha karmaşık yapılar ve organizmalar alır. Bu değişim, ekosistemdeki enerji ve madde döngülerinin yeniden düzenlenmesine olanak tanır ve sonunda ekosistem, daha dengeli bir duruma ulaşır.

50. Süksesyon nedir? Süksesyonun ekosistemlerdeki rolünü açıklayınız.

51. Doğal afetler süksesyon sürecini nasıl başlatır? Açıklayınız.
52. Süksesyonun başlangıç aşamasında yer alan türler hangileridir? Bu türlerin ekosistem üzerindeki rolünü açıklayınız.
53. Süksesyon süreci sonunda ekosistemde nasıl bir denge sağlanır?
54. Komünitelerde süksesyon süreciyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- A) Sadece orman yangınları sonrasında gerçekleşir.
 - B) Çevresel değişimlerin ardından türlerin rastgele yer değiştirmesiyle başlar.
 - C) Sadece ikincil değişimlerde gözlemlenir.
 - D) Yalnızca büyük ağaçların yerleşmesiyle tamamlanır.
 - E) Çevresel etkenlerle tetiklenen bir dizi değişim sürecidir.
55. Aşağıdakilerden hangisi süksesyon süreci ile ilgili doğru bir açıklamadır?
- A) Süksesyon süreci yalnızca doğal afetlerle başlar.
 - B) Türler sadece bir kez değişir ve süreç bu değişimle tamamlanır.
 - C) Çevresel değişimlere uyum sağlayan türlerle başlar ve zamanla ekosistemin yapısını değiştirir.
 - D) Sürecin başında sadece bitki türleri değişir, hayvanlar bu süreçten etkilenmez.
 - E) Süreç her zaman yıllarca sürer ve her zaman aynı türlerin sıralı değişimini içerir.

56-59. soruları aşağıda verilen metinden yararlanarak cevaplayınız.

Tür İçi ve Türler Arası Etkileşimler

Ekosistemlerde canlılar, hem kendi türlerinin bireyleriyle hem de başka türlerle sürekli etkileşim hâlinindedir. Aynı türün bireyleri arasındaki ilişkiler tür içi etkileşimler olarak adlandırılır ve bu ilişkiler besin, alan, eş bulma gibi kaynaklar için rekabete neden olabilir. Bu rekabet, bazen popülasyonun büyümesini sınırlar. Türler arası etkileşimler ise farklı türler arasında gerçekleşir ve mutualizm, parazitizm, kommensalizm, rekabet, av-avcı ilişkileri gibi çeşitli şekillerde görülür. Örneğin arılar ile çiçekler arasında karşılıklı fayda esasına dayanan mutualist bir ilişki vardır: Arılar nektar toplarken çiçeklerin tozlaşmasını sağlar. Buna karşılık bir keneye onu taşıyan memeli arasında parazitik bir ilişki gelişebilir, kene fayda sağlarken memeli zarar görür. Bu etkileşimler ekosistemin dengesini ve canlıların doğal seçimle şekillenen yönelimlerini belirler.

56. Tür içi ve türler arası etkileşimlerin popülasyonlar ve ekosistem üzerindeki etkilerini karşılaştırarak açıklayınız.

57. Mutualizm ve parazitizm arasındaki farklar nelerdir? Her iki etkileşim türünün canlılar üzerindeki etkilerini örneklerle açıklayınız.

58. Aşağıdakilerden hangisi tür içi etkileşimlerin ekosistem düzeyinde doğurabileceği bir sonuç **değildir**?

- A) Kaynak rekabeti nedeniyle bazı bireylerin ortamı terk etmesi
- B) Zayıf bireylerin elenerek popülasyonda adaptasyonun artması
- C) Bireylerin farklı alanları tercih etmeye başlaması
- D) Farklı türler arasında mutualist ilişkilerin gelişmesi
- E) Besin paylaşımı nedeniyle bireylerin davranışlarını değiştirmesi

59. Aşağıdakilerden hangisi parazitizmin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkabilir?

- A) Konak türde yaşam süresinin uzaması
- B) Parazitin konağa bağımlılığının zamanla azalması
- C) Konak bireyde hastalık ve zayıflığın artması
- D) Her iki türün de büyüme hızının artması
- E) Ortamdaki besin miktarının artması

Daha fazla ölçme ve değerlendirme sorusuna ulaşmak için karekodu okutunuz.

