ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.1. Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulayabilme

BİY.10.1.1. Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulayabilme

a) Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğiyle ilgili merakını ifade eder.
b) Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğiyle ilgili sorular sorar.
c) Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğiyle ilgili bilgileri toplar.
ç) Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğiyle ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
d) Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğiyle ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

Park Ekosisteminde Enerji

Bir şehir parkındaki ekosistemde ağaçlar, çimenler ve diğer bitkiler yer alır. Ayrıca kuşlar, böcekler ve toprakta yaşayan mikroorganizmalar da bu ekosistemin önemli parçalarıdır. Canlılar arasında sürekli bir enerji ve madde akışı gerçekleşir. Bu ekosistemin temel enerji kaynağı Güneş'tir. Yeşil bitkiler güneşten gelen ışık enerjisini kullanarak fotosentez ile besin üretir. Böylece ışık enerjisi organik besinlerin yapısında depolanan kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür. Bu enerji, besin zinciri aracılığıyla tüketicilere aktarılır. Organik besinlerin yapısında depolanan bu enerjinin hücreler tarafından kullanılabilmesi için ATP (adenozin trifosfat) molekülüne dönüştürülmesi gerekir. ATP, hücrenin kısa süreli enerji taşıyıcısıdır. Hücrede organik besinlerin yapı taşlarının parçalanması sonucu açığa çıkan enerjinin bir kısmı sayesinde adenozin difosfata (ADP) bir inorganik fosfat (P_i) eklenerek ATP üretilir. Bu tepkime enerji gerektiren endergonik bir dehidrasyon sürecidir. ATP'nin hidrolizi, yapısındaki fosfat bağlarının kopmasıyla ADP'ye, inorganik fosfat ve serbest enerji açığa çıkaran ekzergonik bir süreçtir. Açığa çıkan bu enerji çeşitli yaşamsal faaliyetlerde kullanılır.

1. **Park ekosisteminde yer alan canlıların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirmesi için kullandığı ortak enerji ile ilgili üç soru cümlesi yazınız.**

Örnek cevap:

1. Soru: Parktaki bir böcek bitkiyi yediğinde bitkideki enerjinin tamamı ATP'ye dönüşür mü?

2. Soru: Park ekosisteminde yer alan canlıların yaşamına devam edebilmesi için doğrudan kullanabildiği enerji molekülünün yapısı nasıldır?

3. Soru: Organik besinlerin yapısında depolanan enerji neden doğrudan kullanılamaz?

2. **Yazdığınız sorulara cevap bulmak amacıyla araştırma yaparak bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri aşağıdaki ilgili alana yazınız.**

Örnek cevap:

1. Soru: Hayır, tamamı ATP'ye dönüşmez. Termodinamiğin ikinci yasası gereği, hiçbir enerji dönüşümü %100 verimle gerçekleşmez. Hücresel solunum sırasında enerjinin büyük bir kısmı çevreye ısı enerjisi olarak yayılır. Bu durum vücut sıcaklığının korunmasına yardımcı olsa da ATP'ye dönüşmeyen kayıp enerjidir.

2. Soru: Canlıların tüm yaşamsal faaliyetlerde doğrudan kullanabildiği enerji molekülü olan ATP bir nükleotittir. ATP molekülü azotlu organik baz olan adenin, bir riboz şekeri ve üç tane fosfat grubundan oluşur.

Adenin bazı ve riboz şekeri arasında glikozit bağı, riboz şekeri ile fosfat grubu arasında ester bağı, fosfatlar arasında fosfat bağları bulunur.

Fosfat bağlarının hidroliz yoluyla koparılması (ekzergonik reaksiyon), hücrenin metabolik faaliyetleri (aktif taşıma, kas kasılması, biyosentez vb.) için ihtiyaç duyduğu serbest enerjiyi açığa çıkarır. Adenin bazına riboz şekeri bağlanmasıyla adenozin molekülü oluşur. Adenozin molekülüne bir fosfat bağlanması ile adenozin monofosfat (AMP), AMP'ye bir fosfat bağlanması ile adenozin difosfat (ADP), ADP'ye bir fosfat bağlanması ile adenozin trifosfat (ATP) oluşur.

3. Soru: Glikoz, amino asit ve yağ asitleri gibi organik moleküllerin kimyasal bağlarındaki enerji, hücreler tarafından doğrudan kullanılamaz. Bir glikoz molekülündeki enerjinin tek bir basamakta aniden açığa çıkması, hücre içi sıcaklığı aşırı artırarak enzimlerin ve diğer proteinlerin yapısını bozabilir. Hücre bu durumun önüne geçmek için glikozu hücresel solunum tepkimeleriyle basamak basamak parçalar. Bu sayede açığa çıkan enerji kademeli olarak ATP moleküllerine aktarılarak hücre yapısı korunur.

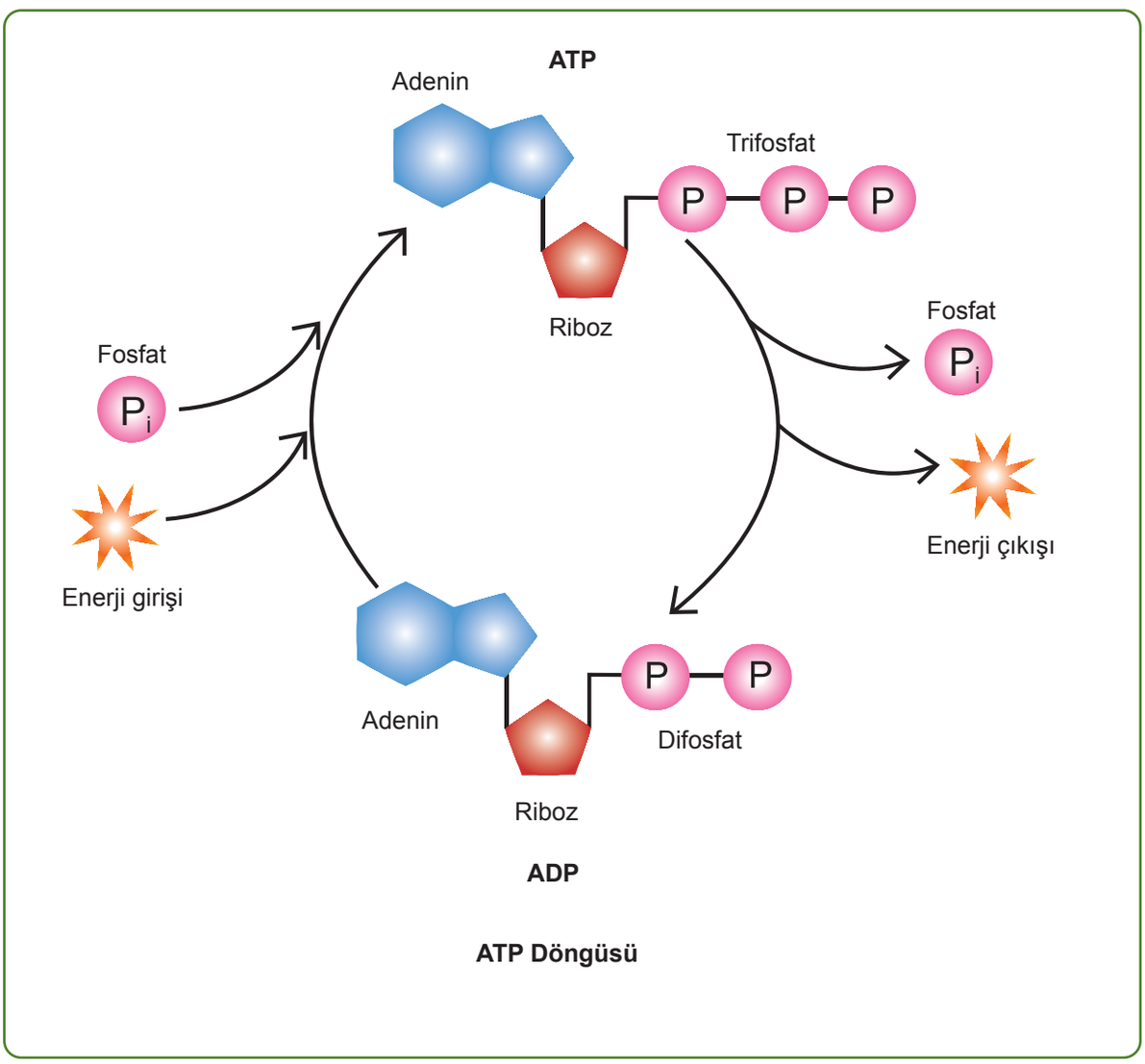
3. **Araştırma sürecinde elde ettiğiniz bilgilerin bilimsel doğruluklarını, bilimsel dergi ve makale gibi güvenilir kaynaklardan yararlanarak kontrol ediniz. Topladığınız bilgilerden yanlış olan varsa bu bilgilerin doğrusunu aşağıdaki alana yazınız.**

Öğrencilerden topladığı bilgilerin bilimsel doğruluklarını kontrol etmesi beklenmektedir.

4. Metne ve edindiğiniz bilgilere göre, aşağıdaki ifadelerin her biri için "Doğru" **veya** "Yanlış" **kutusunu işaretleyiniz. Yanlışı işaretlemeniz durumunda doğrusunu ilgili alana yazınız.**

İfadeler	Doğru mu? Yanlış mı?	Doğrusu
Enerji bir formdan başka bir forma dönüşür.	● Doğru ○ Yanlış	
Beslenme canlılık için zorunlu bir süreçtir.	● Doğru ○ Yanlış	
ATP molekülünün yapısında iki adet fosfat grubu bulunur.	○ Doğru ● Yanlış	ATP molekülünün yapısında üç adet fosfat grubu bulunur.
Besindeki kimyasal enerjinin tamamı ATP molekülüne dönüşür.	○ Doğru ● Yanlış	Besindeki kimyasal enerjinin bir kısmı ATP molekülüne dönüşür.
Protein sentezi ve fotosentez gibi olaylar endergonik, hücresel solunum ise ekzergonik tepkimelere örnektir.	● Doğru ○ Yanlış	
Hücre dışı sindirim sonucu oluşan besinlerdeki kimyasal enerji sinirsel iletimde kullanılır.	○ Doğru ● Yanlış	Sindirim sonucu oluşan besin yapı taşındaki kimyasal bağ enerjisi, hücresel solunum yoluyla ATP molekülüne aktarılır. Sinirsel iletimde kullanılan enerji ATP'den karşılanır.
ATP molekülü boşalmış bir pile benzetilir.	○ Doğru ● Yanlış	ATP dolu bir pile benzetilebilir.
Tüm canlı hücreler yaşamsal faaliyetleri için ATP sentezi yapmak zorundadır.	● Doğru ○ Yanlış	
ATP molekülü hücrede depo edilir.	○ Doğru ● Yanlış	ATP depolanmaz, anlık olarak üretilir ve tüketilir.
ATP, yapısındaki fosfat bağları sayesinde enerji taşır.	● Doğru ○ Yanlış	

5. Park ekosisteminde yer alan canlıların yaşamına devam edebilmesi için doğrudan kullanabildiği enerji molekülünün yapım ve yıkım süreçlerini gösteren döngüyü bir şema ile gösteriniz.



ATP Döngüsü

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.2. Fotosentez reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

BİY.10.1.2. Fotosentez reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

a) Fotosentez reaksiyonlarının işleyişini açıklamak için model önerir.
b) Fotosentez reaksiyonlarının işleyişi ile ilgili önerdiği modeli bilimsel modellerle karşılaştırır ve elde ettiği kanıtlarla modelini yeniler.

Güneşten Besine

Bitkilerde fotosentez, ışık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüştürülerek organik maddenin sentezlendiği anabolik bir süreçtir. Bu süreç, kloroplast organelinde iki aşamada gerçekleşir.

Fotosentezin ilk aşaması, kloroplastta tilakoit zarlardan oluşan granumlarda gerçekleşir. Bu aşamada klorofil ışığı soğuran ana pigmenttir. Ksantofil, karoten ve likopen gibi yardımcı pigmentler ise farklı dalga boylarındaki ışığı soğurarak klorofile destek olur. Işık enerjisi, klorofil pigmentini uyarır. Uyarılan klorofil yüksek enerjili elektronlarını kaybeder ve bu elektronlar ETS'ye aktarılır. Bu sırada ışık enerjisiyle su molekülleri fotoliz reaksiyonuna uğrayarak elektronlar (e^-), hidrojen iyonları (H^+) ve oksijen (O_2) olmak üzere üç bileşene ayrılır. Klorofilin kaybettiği elektronların yerine su molekülünün fotolizi ile açığa çıkan elektronlar gelir. Böylece su, klorofilin elektron açığını kapatır. Bu süreç, ışık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesinin temel mekanizmasını oluşturur. Elektronlar, elektron taşıma sistemi üzerinde yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları ile taşınırken taşıma sırasında enerjilerinin bir kısmı ATP molekülünün sentezi için kullanılır. Fotoliz sırasında açığa çıkan hidrojen iyonları, $NADP^+$ tarafından tutularak NADPH molekülünü oluşturur. Bu NADPH, ışığın kullanılmadığı aşamada organik madde sentezinde kullanılır. Fotoliz sonucu serbest kalan oksijen, bir yan ürün olarak atmosfere verilir.

Fotosentezin ikinci aşaması kloroplastın stromasında gerçekleşir. Calvin döngüsü olarak da adlandırılan bu aşamada ATP'nin defosforilasyonu sonucu açığa çıkan enerji ile NADPH'ın hidrojenleri ve CO_2 3 karbonlu fosfogliseraldehit (PGAL) moleküllerinin sentezinde kullanılır. Kloroplastın stromasında PGAL'in bir kısmı glikoza dönüşürken bir kısmı da bitkinin ihtiyaç duyduğu diğer organik maddelerin sentezinde kullanılır. Dönüşüm sırasında açığa çıkan $NADP^+$, ADP ve inorganik fosfat molekülleri ise stromadan granuma aktarılarak fotosentezin ilk aşamasında yeniden NADPH ve ATP sentezinde kullanılır.

1. **Metinde verilen bilgilere dayanarak fotosentezin genel aşamalarını** (ışığın kullanıldığı tepkimeler ve ışığın kullanılmadığı tepkimeler) **gösteren bir model oluşturunuz.** (Modeli diyagram, şema veya maket uygulamalarından birini kullanarak hazırlayabilirsiniz.)

Öğrencilerden fotosentezin genel aşamalarını gösteren model oluşturmaları beklenmektedir.

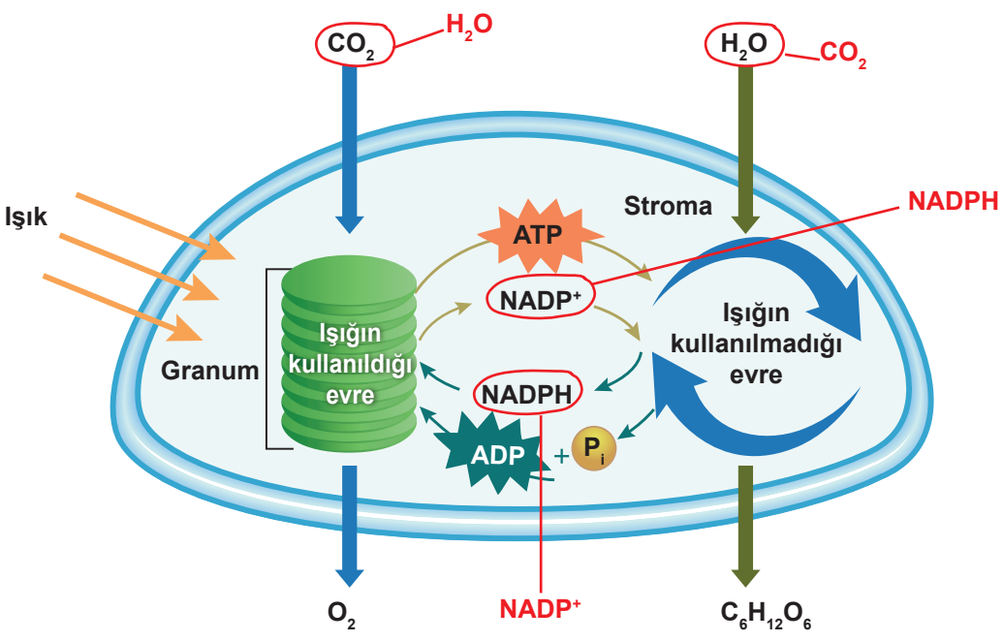
2. **Oluşturduğunuz modeli bilimsel kaynaklarda yer alan fotosentez reaksiyonları modeliyle karşılaştırarak elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloda uygun yerlere yazınız.**

Modelinizle Ortak Yönleri	Modelinizin Eksiklikleri ya da Hataları	Yapacağınız Değişiklikler
Öğrencilerden oluşturdukları modeli bilimsel kaynaklarda yer alan fotosentez reaksiyonları modeliyle karşılaştırmaları; modelin ortak yönlerini, eksikliklerini ya da hatalarını ve yapacağı değişiklikleri kaydetmeleri beklenmektedir.		

3. **Karşılaştırma sonucu elde ettiğiniz bilimsel kanıtları kullanarak modelinizi yenileyiniz.**

Öğrencilerden karşılaştırma sonucunda elde ettikleri kanıtları kullanarak oluşturduğu kendi modelini yeniden yapılandırmaları beklenmektedir.

4. Fotosentez reaksiyonlarına ait modellemedeki bilimsel hataları görsel üzerinde işaretleyiniz ve doğrusunu yazınız.



NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

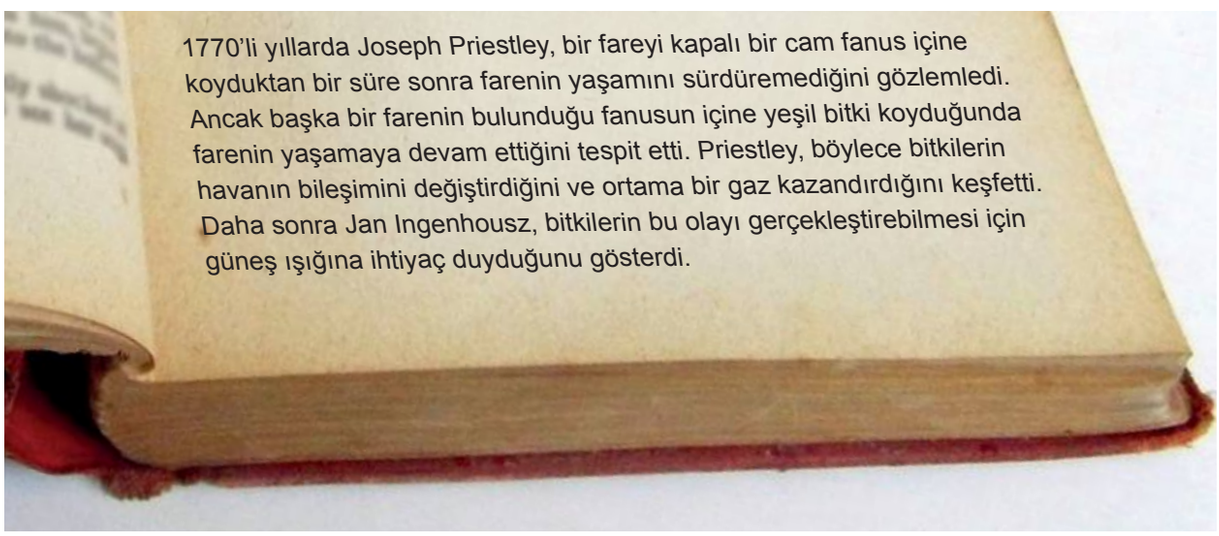
BİY.10.1.3. Fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelerle ilgili deney yapabilme

BİY.10.1.3. Fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelerle ilgili deney yapabilme

a) Fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelerle ilgili deney tasarlar.
b) Tasarladığı deneyden elde ettiği sonuçların analizini yapar ve bu sonuçları fotosentezi açıklamak için kullanır.

Havayı Kim Temizledi?

Mert, fotosentez ile ilgili yapılan bazı çalışmalara ait şu bilgilere ulaşmıştır:


1770'li yıllarda Joseph Priestley, bir fareyi kapalı bir cam fanus içine koyduktan bir süre sonra farenin yaşamını sürdüremediğini gözlemledi. Ancak başka bir farenin bulunduğu fanusun içine yeşil bitki koyduğunda farenin yaşamaya devam ettiğini tespit etti. Priestley, böylece bitkilerin havanın bileşimini değiştirdiğini ve ortama bir gaz kazandırdığını keşfetti. Daha sonra Jan Ingenhousz, bitkilerin bu olayı gerçekleştirebilmesi için güneş ışığına ihtiyaç duyduğunu gösterdi.

Mert, bilim insanlarının yaptığı bu çalışmalara göre aşağıdaki deney malzemelerini kullanarak fotosentezde kullanılan ve üretilen maddeleri gözlemleyebileceği bir deney yapmaya karar vermiştir.

Deneyde Kullanılacak Malzemeler

- 2 adet özdeş, kapaklı şeffaf cam kavanoz
- 2 adet özdeş mum
- 1 adet yeşil yapraklı saksı bitkisi
- Çakmak
- Kronometre
- Işık kaynağı

Mert bu malzemelerin tamamını kullanıp deneyini aşağıdaki kuralları göz önünde bulundurarak yapmıştır.

- Deney süresince güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.
- Deneyin her basamağında dikkatli, sistemli ve sabırlı olmanızın güvenilir ve geçerli sonuçlar elde etmenizi sağlayacağını unutmayınız.

1. **Mert'in yapacağı deneyi siz gerçekleştirmiş olsaydınız nasıl bir deney tasarlardınız? Tasarımınızı aşağıya yazınız.**

Örnek cevap:
Bağımsız Değişken: Yeşil yapraklı saksı bitkisi
Bağımlı Değişken: Mumun yanma süresi
Kontrol Edilen Değişkenler: Kavanozların özdeşliği, mumların özdeşliği, ortam sıcaklığı, ışık kaynağının gücü ve kavanozlara olan mesafesi
Deney Tasarımım:
İki kavanozuda aynı mesafeden güçlü bir ışık kaynağı ile aydınlatırım.
1. şeffaf cam kavanozun içine yeşil yapraklı saksı bitkisi ile yakılmış mumu birlikte koyarım ve kavanozun kapağı hemen kapatırım. Kronometreyi başlatır ve mumun sönme süresini kaydederim.
2. şeffaf cam kavanozun içine sadece yakılmış mum koyarım ve kavanozun kapağını hava almayacak şekilde sıkıca kapatırım. Kronometreyi başlatır ve mumun sönme süresini kaydederim.

2. **Tasarladığınız deneyi gerçekleştirdiğinizde elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki tabloya yazınız.**

Deney Düzenekleri	Gözlem	Analiz
İçinde Bitki ve Mum Olan Kavanoz	Mum uzun süre yandı.	Bitki, ışık varlığında fotosentez yaparak ortamdaki karbondioksiti kullanmış ve oksijen üretmiştir. Oksijen sayesinde mum uzun süre yanmıştır.
Sadece Mum Olan Kavanoz	Mum hemen söndü.	Ortamda fotosentez yapacak bir bitki olmadığı için oksijen üretilmemiştir. Ortamda oksijen hızla tükenmiş ve mum hemen sönmüştür.

3. **Yaptığınız deneyden elde ettiğiniz sonuçları, Priestley'in çalışmalarıyla ilişkilendirerek açıklayınız.**

Priestley, farenin yaşamasıyla bitkilerin havaya oksijen kazandırdığını kanıtlamıştı. Deneyde ışık alan bitkinin oksijen üreterek mumun yanmaya devam etmesini sağlaması, Priestley'in bitkilerin gaz alışverişiyle havayı yenilediği yönündeki sonuçlarını desteklemekte ve bu bulgularla benzerlik göstermektedir.

4. Belirlediğiniz deney düzeneklerindeki kavonozlarda karbondioksit miktarında nasıl bir değişim olduğunu gerekçesiyle açıklayınız.

İçinde Bitki ve Mum Olan Kavanoz: Bu kavanozdaki karbondioksit miktarı zamanla azalır. Çünkü yeşil bitki, ışık kaynağını kullanarak fotosentez yapar. Fotosentez yaparken de besin üretebilmek için ortamda bulunan karbondioksiti ham madde olarak tüketir.

Sadece Mum Olan Kavanoz: Bu kavanozda mum sönünceye kadar karbondioksit açığa çıkar. Mum söndükten sonra kavanozdaki karbondioksit miktarı sabit kalır. Çünkü ortamda mumun bıraktığı karbondioksit gazını fotosentezde kullanacak yeşil bir bitki bulunmamaktadır.

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.4. Kemosentez hakkında bilgi toplayabilme

BİY.10.1.4. Kemosentez hakkında bilgi toplayabilme

a) Kemosentez hakkında bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
b) Belirlediği araçları kullanarak kemosentez ile ilgili bilgilere ulaşır.
c) Kemosentez ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
ç) Kemosentez ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Mavi Derinlikteki Yaşam

Bir araştırma projesi kapsamında, insansız su altı araçları kullanılarak okyanusun 2.500 metre derinliğindeki hidrotermal bacalar incelenmektedir. Bilim insanları, yüksek basınçlı ve karanlık bir ortamda bulunan bu bacaların fotosenteze dayalı bir yaşamın imkânsız olmasına rağmen tespit edilen bir mikroorganizmanın nasıl kendi besinini üretebildiğini araştırmaktadır. Bu mikroorganizmaların sağladığı enerji dönüşümü; dev tüp solucanları ve karideslerin oluşturduğu zengin ekosistemin temel dayanağını oluşturmaktadır.



1. **Siz bu projede çalışan bir bilim insanı olsaydınız tespit edilen mikroorganizmada gerçekleşen olay hakkında bilgi toplamak için aşağıdaki kaynaklardan hangilerini kullanırdınız? Güvenilir bulduğunuz seçenekleri işaretleyerek tercih nedenlerinizi gerekçesiyle açıklayınız.** (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Örnek cevap:

- [x] Bilimsel makaleler veya dergiler

  Bilimsel makaleler ve dergiler akademik olarak güvenilirliği kanıtlanmış veriler içerir.

- [ ] İnternet siteleri
- [ ] Bilimsel kitaplar
- [ ] Videolar
- [ ] Diğer

2. Seçtiğiniz güvenilir bilgi kaynaklarından tabloda yer alan soruları araştırınız. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz bilgileri aşağıda verilen ilgili alana yazınız.

Araştırma Soruları	Tespit Edilen Bilgi
Tespit edilen olayın adı nedir?	Kemosentez
Kullanılan enerji kaynağı nedir?	Kimyasal enerji
Oksitlenen inorganik madde nedir?	Hidrojen sülfür hidrotermal bacalarda en yoğun bulunan kaynaktır. Ayrıca amonyak, nitrit veya demir de olabilir.
Besin sentezi için karbon kaynağı nedir?	CO_2
Bu olayı gerçekleştirebilen canlı âlemleri nelerdir?	Bakteriler ve Arkeler

3. Tespit edilen mikroorganizmanın gerçekleştirdiği olay ile ilgili aşağıdaki tabloda verilen bilgilerin doğruluğunu bilimsel kaynaklardan araştırınız. Her bir bilgi için "Doğru" **veya** "Yanlış" **kutusunu işaretleyiniz. Yanlışı işaretlemeniz durumunda doğrusunu yazınız.**

Bilgiler	Doğru mu? Yanlış mı?	Doğrusu
Kimyasal enerji kullanılır.	● Doğru ○ Yanlış	
Bazı ökaryot canlılarda görülür.	○ Doğru ● Yanlış	Bazı prokaryot canlılarda görülür.
Klorofil pigmenti görev alır.	○ Doğru ● Yanlış	Klorofil yerine inorganik maddeleri oksitleyen enzimler-görev alır.
H_2S ve NH_3 gibi inorganik maddeler oksitlenir.	● Doğru ○ Yanlış	
İnorganik maddeden organik madde sentezlenir.	● Doğru ○ Yanlış	
Sadece gece gerçekleşebilir.	○ Doğru ● Yanlış	Gece ve gündüz gerçekleşebilir.

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.5. Canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırabilme

BİY.10.1.5. Canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırabilme

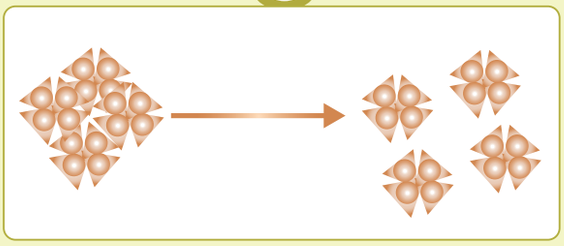
a) Canlılarda sindirim çeşitleri ve yapılarını sınıflandırmak için ölçütler belirler.
b) Canlılarda sindirim çeşitleri ve yapılarını oluşturduğu ölçütlere göre ayrıştırır.
c) Canlılarda sindirim çeşitleri ve yapılarını gruplandırır.
ç) Canlılarda sindirim çeşitleri ve yapılarını isimlendirir.

Sindirim Dedektifleri

Biyoloji dersinde öğrenciler “Canlılarda Sindirim” belgeselini izledikten sonra iki gruba ayrılmışlardır. Birinci gruptaki öğrenciler *“Sindirim nedir?”*, *“Sindirim nerede ve nasıl gerçekleşir?”* sorularını, ikinci grup ise *“Omurgalı hayvanların sindirim yapıları farklı mı?” “Beslenme tipi ile sindirim yapıları adaptasyonları arasındaki ilişki nedir?”* sorularını araştırmaya karar vermiştir.

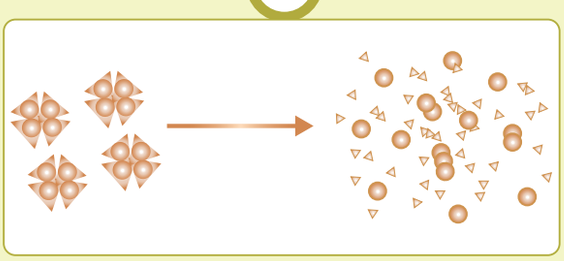
Birinci gruptaki öğrencilerin araştırmaları sonucunda hazırladığı bilgi kartları numaralandırılarak aşağıda verilmiştir.

I



- Besinlerin fiziksel olarak küçük parçalara ayrılmasıdır.
- Besinlerin yüzey alanını genişletir.
- Dişler yardımıyla besinlerin parçalanması ve öğütülmesi, mide kaslarının kasılıp gevşemesi ile besinlerin bulamaç hâline getirilmesi, safra sıvısı sayesinde yağların küçük yağ damlacıklarına dönüştürülmesi örnek verilebilir.

II



- Besinlerin su ve hidroliz enzimleri ile yapı taşlarına kadar parçalanmasıdır.
- Amacı besinleri hücre zarından geçebilecek boyuta getirmektir.
- Polisakkaritlerin monosakkaritlere, nötral yağların gliserol ve yağ asitlerine, proteinlerin amino asitlere parçalanması örnek verilebilir.

III



- Besinler endositozla besin kofulu şeklinde hücreye alınır.
- Besin kofulu lizozomla birleşerek sindirim kofuluna dönüşür.
- Besinlerin yapısındaki organik bağlar hidroliz enzimlerinin katalizörlüğünde su yardımıyla koparılır.
- Sindirim sonucu oluşan yapı birimleri hücresel faaliyetlerde kullanılır.
- Amip, öglena gibi tek hücreli canlılarda ve süngerlerde görülen sindirim biçimidir.

IV



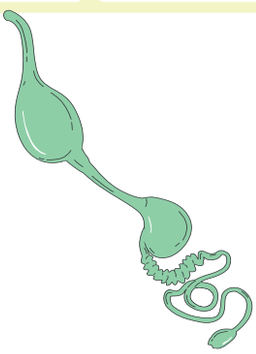
- Hidroliz enzimleri ekzositozla hücreden ortama salgılanır.
- Enzimlerin katalizörlüğünde ortamdaki organik moleküller su yardımıyla parçalanır.
- Sindirim sonucu oluşan yapı birimleri ortamdan hücrelere alınarak hücresel faaliyetlerde kullanılır.
- Ayrıştırıcı canlılarda, salyangoz, denizkestanesi gibi bazı omurgasızlarda ve omurgalılarda görülen sindirim biçimidir.

İkinci gruptaki öğrenciler omurgalı hayvanların sindirim yapılarının özelliklerini harflendirerek kuş, inek, kurt ve insan örnekleri üzerinden araştırarak aşağıdaki bilgi kartlarını hazırlamıştır.

KUŞ (AKBABA)

A
Hayvansal

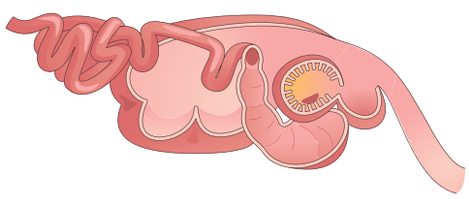
B


C


İNEK

A
Bitkisel

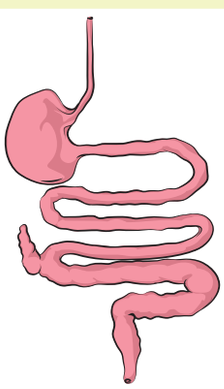
B


C


KURT

A
Hayvansal

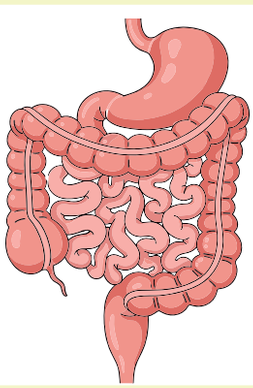
B


C


İNSAN

A
Hem bitkisel
hem hayvansal

B


C


1. Birinci ve ikinci gruptaki öğrencilerin hazırladığı bilgi kartlarından yararlanarak canlılardaki sindirim çeşitleri ve yapılarını sınıflandırmak için kullanılacak ölçütleri ilgili alanlara yazınız.

Sindirim Çeşitlerini Sınıflandırma Ölçütleri

I ve II. Kart Ölçütü: Besinin parçalanma biçimi

III ve IV Kart Ölçütü: Sindirimin gerçekleştiği ortam

Sindirim Yapılarını Sınıflandırma Ölçütleri

A Ölçütü: Besin çeşidi

B Ölçütü: Çene yapısı ve diş çeşitleri

C Ölçütü: Mide yapısı ve bağırsak uzunluğu

2.

a) İkinci gruptaki öğrencilerin hazırladığı bilgi kartlarını inceleyerek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Canlı	Beslenme Tipi	Diş Çeşitleri	Mide Yapısı	Bağırsak Uzunluğu
Kuş (Akbaba)	Etçil	Diş yok	İki bölmeli	Kısa
İnek	Otçul	Kesici, azı	Dört bölmeli	Uzun
Kurt	Etçil	Kesici, köpek, azı	Tek bölmeli	Kısa
İnsan	Hepçil	Kesici, köpek, azı	Tek bölmeli	Uzun

b) İkinci gruptaki öğrencilerin yapacağı sınıflandırmada kullanacağı ölçütleri ayrıştırınız.

Örnek cevap:

Mide Yapısına Göre: Canlıların midelerindeki bölme sayısı sindirim yapılarını sınıflandırmada bir ölçüt olarak kullanılabilir. Bu ölçüte göre canlılar; tek bölmeli mideye sahip olanlar, iki bölmeli mideye sahip olanlar ve dört bölmeli mideye sahip olanlar şeklinde ayrıştırılır.

Bağırsak Uzunluğuna Göre: Canlıların beslenme tiplerine bağlı olarak gelişen bağırsak uzunlukları bir ölçüt olarak alınabilir. Bu ölçüte göre canlılar; kısa bağırsağa sahip olanlar ve uzun bağırsağa sahip olanlar olarak ikiye ayrıştırılır.

Diş Çeşitlerine Göre: Canlıların ağız yapılarındaki diş varlığı ve çeşitliliği ölçüt alınabilir. Bu ölçüte göre canlılar; dişi olmayanlar, sadece kesici ve azı dişleri olanlar ile kesici, köpek ve azı dişlerinin tamamına sahip olanlar şeklinde ayrıştırılır.

Besin Çeşidine Göre: Canlıların besin zincirinde tükettikleri ana besin kaynakları bir ölçüt olarak alınabilir. Bu ölçüte göre canlılar; otçullar (herbivor), etçiller (karnivor) ve hepçiller (omnivor) şeklinde ayrıştırılır.

c) Tabloda yer alan canlıların sindirim yapılarına ilişkin ölçütleri kullanarak uygun gruplar oluşturunuz.

Örnek cevap:

Mide Yapısı Ölçütüne Göre Gruplama

Tek Bölmeli Mideye Sahip Olanlar: Kurt, İnsan

İki Bölmeli Mideye Sahip Olanlar: Kuş

Dört Bölmeli Mideye Sahip Olanlar: İnek

Bağırsak Uzunluğu Ölçütüne Göre Gruplama

Kısa Bağırsaklı Canlılar: Kuş, Kurt

Uzun Bağırsaklı Canlılar: İnek, İnsan

Diş Çeşitliliği Ölçütüne Göre Gruplama

Diş Yapısı Bulunmayanlar: Kuş

Sadece Kesici ve Azı Dişi Bulunanlar: İnek

Tüm Diş Çeşitleri Bulunanlar (Kesici, Köpek ve Azı): Kurt, İnsan

3. 1. gruptaki öğrencilerin hazırladığı bilgi kartlarında anlatılan sindirim çeşitlerini isimlendiriniz.

Sindirim Çeşitleri

I. Kart: Mekanik sindirim

II. Kart: Kimyasal sindirim

III. Kart: Hücre içi sindirim

IV. Kart: Hücre dışı sindirim

4. Kuş, inek, kurt ve insanın sindirim yapılarını beslenme tiplerine göre uygun kavramlarla isimlendiriniz.

Sindirim Yapıları

Kuş: Kuşlara özgü sindirim yapısı

İnek: Otçul sindirim yapısı

Kurt: Etçil sindirim yapısı

İnsan: Hepçil sindirim yapısı

5. Aşağıdaki yapılandırılmış gridde kuş, inek, kurt ve insanda sindirimde görevli yapıların özellikleri verilmiştir. Kutucukların harflerini kullanarak soruları cevaplayınız.
(Aynı harfi bir veya birden fazla sorunun cevabı olarak kullanabilirsiniz.)

A Tek bölmeli mide	**B** Azı dişi	**C** Kısa bağırsak
Ç Keratinleşmiş ağız	**D** Dört bölmeli mide	**E** Kesici diş
F Uzun bağırsak	**G** Köpek dişi	**H** İki bölmeli mide

Kutucukların hangisi/hangileri kuşun sindirim yapılarına ait özelliklerdir? C-Ç-H

Kutucukların hangisi/hangileri ineğin sindirim yapılarına ait özelliklerdir? B-D-E-F

Kutucukların hangisi/hangileri kurdun sindirim yapılarına ait özelliklerdir? A-B-C-E-G

Kutucukların hangisi/hangileri insanın sindirim yapılarına ait özelliklerdir? A-B-E-F-G

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.6. İnsanda enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliği ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

BİY.10.1.6. İnsanda enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliği ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

a) İnsanda sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin niteliklerini tanımlar.
b) İnsanda sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin besinlerden enerji eldesi için gerekliliğiyle ilgili bilgileri/verileri toplar ve kaydeder.
c) İnsanda sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin besinlerden enerji eldesi için gerekliliğiyle ilgili topladığı bilgileri/verileri yorumlar ve değerlendirir.

Besinlerin Vücuttaki Yolculuğu

Deniz, sabah kahvaltısında su içmiş, vitamin takviyesi almış ve peynirli sandviç tüketmiştir. Antrenman öncesi ağrı hissettiği için doktorun önerdiği basit bir ilaç da kullanmıştır. Öğretmeni ona şu soruyu sormuştur:

"Vücutta su, ilaç, vitamin, karbohidrat, yağ ve protein gibi moleküller nasıl sindirilir, emilir ve taşınır?"

Deniz bu sorunun cevabını araştırırken vücuttaki tüm maddelerin aynı şekilde işlenmediğini fark etmiştir. Örneğin karbohidrat, protein ve yağ gibi besinlerin sindirim sürecinde hem fiziksel hem de kimyasal değişime uğrayarak emilime uygun hâle geldiğini buna karşılık su, ilaç, vitamin ve mineraller gibi bazı moleküllerin sindirime uğramadan doğrudan emilebildiğini öğrenmiştir.

Araştırması sırasında ince bağırsağın emilim için çok geniş bir yüzey alanına sahip olduğunu, iç yüzeyinde bulunan villus ve mikrovillus özel yapıları sayesinde besinlerin daha hızlı dolaşım sistemine geçtiğini öğrenmiştir.

Deniz, bu besinlerin dolaşım sistemiyle vücudun tüm hücrelerine taşındığını ve hücrelerin bu besinlerin bir kısmını enerji üretiminde bir kısmını ise düzenleme veya yapı taşı olarak kullandığını öğrenmiştir.

1. Metinde verilen bilgilere göre, aşağıdaki özelliklerin hangi sürece ait olduğunu belirleyiniz. Her özelliğin başındaki kutucuğa ilgili sürecin baş harfini yazınız.

(S: Sindirim E: Emilim T: Taşıma)

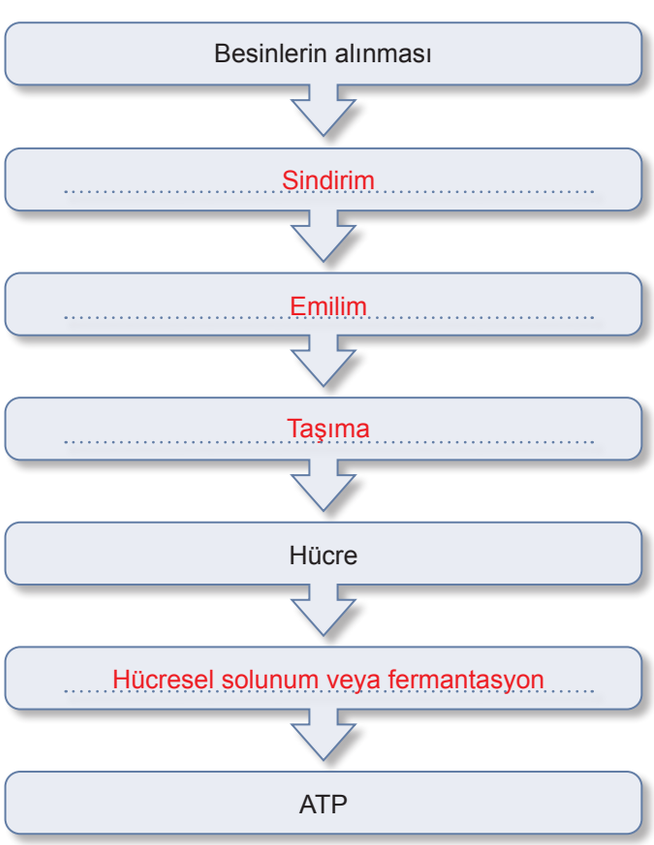
E	Küçük moleküllerin kana veya lenfe aktarılmasıdır.
T	Besinlerin dolaşım sistemi ile hücrelere ulaştırılmasıdır.
S	Amaç besinleri emilebilecek hâle getirmektir.
T	Amaç enerji üretiminde kullanacağı maddeleri hücrelere ulaştırmaktır.
S	Büyük moleküllerin hücrelerin kullanabileceği küçük yapı taşlarına ayrılmasıdır.

2. Bilim dergileri, bilimsel makaleler ve güvenilir dijital kaynaklardan yararlanarak besinlerden enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliğine ilişkin bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri aşağıdaki tabloya yazınız.

Örnek cevap:

Süreç	Neden Gereklidir?	Gerçekleşmezse Ne Olur?
Sindirim	Büyük moleküllü besinlerin, hücre zarından geçebilecek küçüklükte yapı taşlarına dönüştürülmesi için gereklidir.	Besinler hücre içine alınamaz. Hücresel solunumda ham madde olarak kullanılamayacağı için besinlerden enerji (ATP) elde edilemez.
Emilim	Sindirim sonucu oluşan yapı taşlarının hücrelere ulaştırılabilmesi için sindirim kanalından kana veya lenfe geçmesi için gereklidir.	Sindirim sonucu oluşan yapı taşları sindirim kanalında kalır, dışkıyla dışarı atılır. Vücut hücrelerine besin ulaşamadığı için enerji üretimi durur ve hücre ölümü gerçekleşir.
Taşıma	Kan veya lenf dolaşımına geçen besin yapı taşlarının, dolaşım sistemi aracılığıyla enerjiye ihtiyacı olan hedef hücrelere ulaştırılması için gereklidir.	Besinler emildiği yerde kalır, doku ve organlardaki hücrelere dağıtılamaz. Hücreler besinsiz kalır, metabolik faaliyetler ve ATP üretimi yapılamaz.

3. Topladığınız bilgileri kullanarak besinlerin vücuda alınmasından enerji üretimine kadar izlediği yolu akış şeması üzerinde yer alan boşlukları tamamlayınız.



4. Topladığınız bilgileri özetleyerek sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin enerji eldesindeki rolünü kısaca açıklayınız.

Örnek cevap:

Sindirim besini parçalar, emilim dolaşıma geçirir, taşıma ise hücreye götürür. Bu üç süreç eksiksiz gerçekleştiğinde hücreye ulaşan besin yapı taşları hücresel solunum reaksiyonlarıyla enerjiye (ATP) dönüştürülür.

5. Topladığınız bilgileri yorumlayarak sindirim sistemi süreçlerinin nasıl çalıştığını değerlendiriniz.

Örnek cevap:

Sindirim sistemi süreçleri bir zincirin halkaları gibidir. Sürecin herhangi bir aşamasında (sindirimde, emilimde veya taşımada) meydana gelecek bir aksama, hücrelerin besinsiz kalmasına ve dolayısıyla vücutta enerji (ATP) üretiminin durmasına yol açar.

6. Sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinden herhangi biri gerçekleşmezse vücudun sağlıklı çalışmasının nasıl etkileneceğini açıklayınız.

Sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinden herhangi biri gerçekleşmezse vücudun sağlıklı çalışması ciddi şekilde etkilenir.

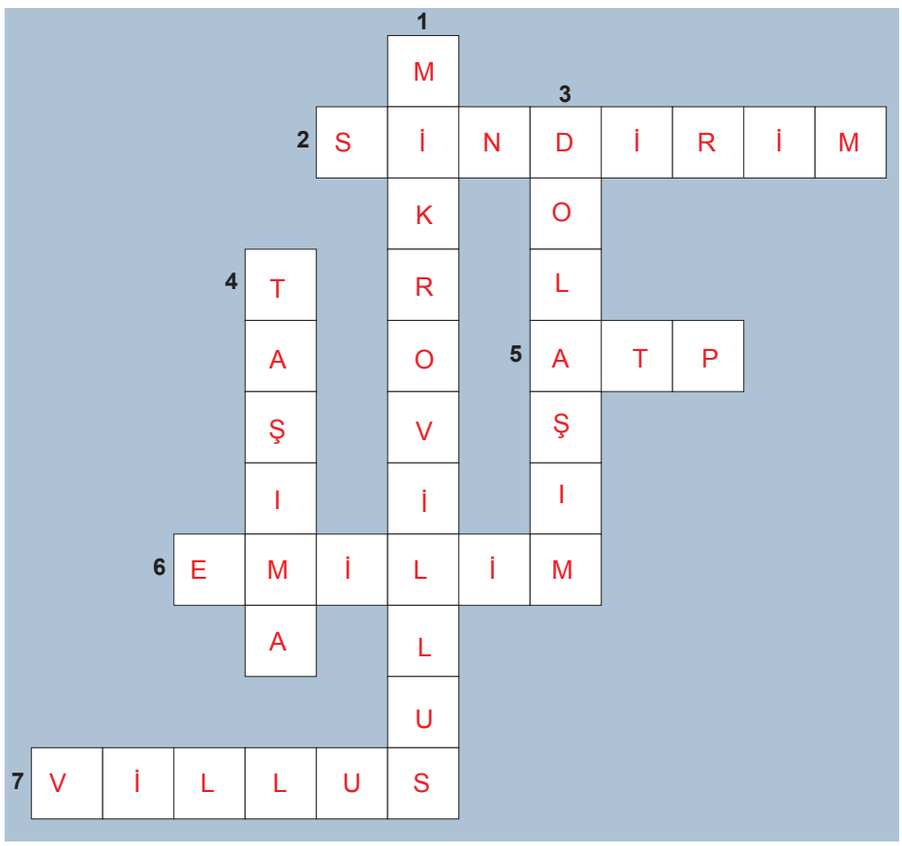
Sindirim gerçekleşmezse, büyük yapılı besinler yapı taşlarına ayrılamaz. Bu durumda karbohidratlar glikoza, proteinler amino asitlere, yağlar ise yağ asidi ve gliserole dönüşemez. Besinler emilebilecek hâle gelmediği için hücreler tarafından kullanılamaz.

Emilim gerçekleşmezse, sindirilmiş besinler, vitaminler ve mineraller ince bağırsaktan kana veya lenfe geçemez. Enerji veren besinler hücrelere ulaştırılamadığı için enerji üretimi azalır bir süre sonra durur. Hücrelerde yapım ve onarım reaksiyonları aksar ve durur.

Taşıma gerçekleşmezse, emilmiş besinler dolaşım sistemiyle hücrelere taşınamadığında hücreler gerekli glikoz, amino asit, yağ asidi, vitamin ve mineralleri alamaz; bu da enerji üretiminin düşmesine, büyüme, onarım ve yaşamsal faaliyetlerin aksamasına ve durmasına neden olur.

Sonuç olarak bu süreçlerden herhangi birinin aksaması, hücrelerin yeterli enerji üretememesine, iç dengenin bozulmasına ve yaşamsal faaliyetlerin durmasına yol açar.

7. Aşağıdaki soruların cevaplarını bulmacadaki uygun boşluklara yazınız.



Yukarıdan aşağıya:

1. İnce bağırsak epitel hücrelerin üzerinde bulunan çok küçük, parmak benzeri çıkıntıdır.

3. Besinleri hücrelere ulaştıran sistemdir.

4. Besinlerin hücrelere ulaştırılma sürecidir.

Soldan sağa:

2. Besinlerin fiziksel ve kimyasal yollarla küçük moleküllere ayrılmasıdır.

5. Yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için kullanılan ortak enerji molekülüdür.

6. Sindirilmiş besinlerin kana veya lenfe geçmesidir.

7. İnce bağırsağın iç yüzeyinde bulunan parmak şeklindeki çıkıntıdır.

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.7. Hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

BİY.10.1.7. Hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

a) Hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişini açıklamak için model önerir.
b) Hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişi ile ilgili oluşturduğu modeli bilimsel modellerle karşılaştırır ve elde ettiği kanıtlarla modelini yeniden yapılandırır.

Hücrenin Enerji Mimarları

Canlıların büyüme, hareket etme, düşünme, yenilenme ve iç dengeyi sürdürme gibi tüm yaşamsal faaliyetleri sürekli bir enerji gerektirir. İnsan vücudunda kalbin düzenli olarak çalışması, kasların kasılması, sinir hücrelerinin uyarıları iletmesi ve hücrelerin onarım süreçlerini gerçekleştirmesi ancak yeterli enerji üretimi ile mümkündür.

Bu enerji, besinlerle alınan organik moleküllerin hücre içinde kontrollü bir şekilde parçalanması sonucunda elde edilir. Özellikle glikoz molekülü, oksijenli solunum reaksiyonları sırasında bir dizi ardışık basamaktan geçerek ATP adı verilen kullanılabilir enerji birimine dönüştürülür.

Oksijenli solunum; glikoliz, piruvatın oksidasyonu, Krebs döngüsü ve elektron taşıma sistemi olmak üzere birbirini takip eden temel aşamalardan oluşur. Her aşama belirli bir hücresel bölgede gerçekleşir ve enerji üretimine farklı düzeylerde katkı sağlar. Süreç boyunca karbondioksit ve su gibi son ürünler oluşurken oksijen özellikle elektron taşıma sisteminde kritik bir rol üstlenir.

Bu basamaklardan herhangi birinde meydana gelebilecek bir aksama, ATP üretim verimliliğini azaltarak hücrenin yaşamsal faaliyetlerini doğrudan etkiler.

Aşağıda oksijenli solunumun aşamaları ile ilgili bilgi kartları verilmiştir.

1. GLİKOLİZ

Gerçekleştiği yer : Sitoplazma

Substrat : Glikoz (6C)

Görev : Her basamakta ilgili enzim görev alır.

Aktivasyon için harcanan ATP : 2

Süreçte üretilen ATP: 4

Süreçte NAD$^+$: 2NADH+2H$^+$ şeklinde indirgenir.

Ürün : 2 adet piruvat (3C)

2. PİRUVATIN OKSİDASYONU

Gerçekleştiği yer: Mitokondri/Matriks

Substrat: 2 adet piruvat (3C)

Görev: İlgili enzim görev alır.

Süreçte NAD$^+$: 2NADH+2H$^+$ şeklinde indirgenir.

CO_2 çıkışı: 2

Ürün: 2 adet Asetil-CoA (2C)

3. KREBS (SİTRİK ASİT) DÖNGÜSÜ

Gerçekleştiği yer: Mitokondri/Matriks

Substrat: 2 adet Asetil-CoA (2C), 2 adet 4C'lu bileşik

Görev: Her basamakta ilgili enzim görev alır.

Döngüde oluşan ilk ürün: 2 adet sitrik asit (6C)

Süreçte üretilen ATP: 2

Süreçte NAD$^+$: 6NADH+6H$^+$ şeklinde indirgenir.

Süreçte FAD$^+$: 2FADH$_2$ şeklinde indirgenir.

CO_2 çıkışı: 4

Döngüde oluşan son ürün: 2 adet 4C'lu bileşik

4. ELEKTRON TAŞIMA SİSTEMİ (ETS)

Gerçekleştiği yer: Mitokondri/Krista

Substrat: Glikoliz, piruvatın oksidasyonu ve Krebs döngüsünde oluşan NADH ile Krebs döngüsünde oluşan FADH$_2$ molekülleri

Görev: Zar üzerine yerleşmiş elektron taşıyıcı moleküller görev alır. Oksijen, ETS'nin son elektron alıcısıdır. İlgili enzim görev alır.

Süreçte: Her bir NADH ve FADH$_2$ ETS ye 2e$^-$ aktarır. Elektronlar, indirgeme ve yükseltgenme tepkimeleri ile oksijene kadar taşınır.

Süreçte NADH: NAD$^+$ şeklinde yükseltgenir.

Süreçte FADH$_2$: FAD$^+$ şeklinde yükseltgenir.

Süreçte üretilen ATP: Yaklaşık 26-28

Ürün: Elektron kazanmış her oksijen atomu, bir çift hidrojen iyonu ile birleşerek H_2O molekülünü oluşturur.

1. **Metinde ve bilgi kartlarında verilen açıklamalara dayanarak oksijenli solunum reaksiyonlarının işleyişini açıklamak için model (diyagram veya şema) oluşturunuz.**

Öğrencilerden oksijenli solunum reaksiyonlarını gösteren model oluşturmaları beklenmektedir.

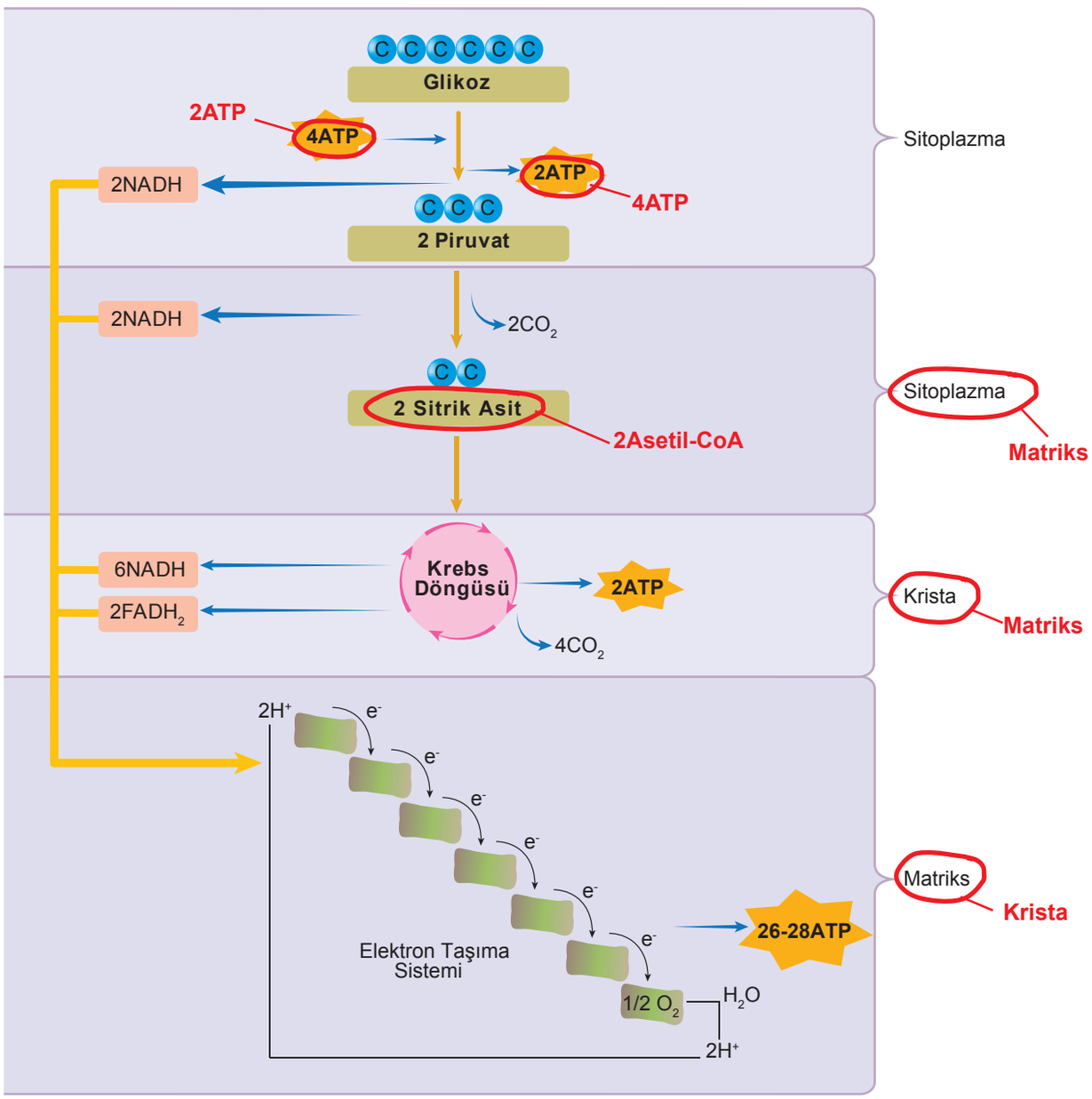
2. **Oluşturduğunuz modeli bilimsel kaynaklarda yer alan oksijenli solunum modeli ile karşılaştırarak elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloda uygun yerlere yazınız.**

Modellerin Ortak Yönleri	Modelimin Eksik veya Hatalı Yönleri	Bilimsel Modele Göre Benim Modelimin Geliştirilebilecek Yönleri
Öğrencilerden oluşturdukları modeli bilimsel kaynaklarda yer alan oksijenli solunum modeli ile karşılaştırmaları; modelin ortak yönlerini, eksik veya hatalarını ve geliştirilebilecek yönlerini kaydetmeleri beklenmektedir.		

3. **Karşılaştırma sonucunda elde ettiğiniz bilimsel kanıtları kullanarak oluşturduğunuz modeli yeniden yapılandırınız.**

Öğrencilerden karşılaştırma sonucunda elde ettikleri kanıtları kullanarak oluşturduğu kendi modelini yeniden yapılandırmaları beklenmektedir.

4. Oksijenli solunuma ait modellemedeki bilimsel hataları görsel üzerinde işaretleyiniz ve doğrusunu yazınız.



NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.8. Farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerini karşılaştırabilme

BİY.10.1.8. Farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerini karşılaştırabilme

a) Farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerine ilişkin özellikleri belirler.
b) Farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerine ilişkin benzerlikleri listeler.
c) Farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerine ilişkin farklılıkları listeler.

Hücrenin Enerji Mimarları

Dünya ve Avrupa şampiyonu millî güreşçimiz Rıza Kayaalp 130 kg kütleli vücuduyla müsabakaya çıktığında kas hücreleri, artan enerji ihtiyacını karşılamak için öncelikle glikozu oksijenli solunumda kullanarak hızlı bir şekilde enerji üretir. Ancak antrenmanlar saatlerce sürdüğünde ya da müsabaka uzadığında sadece karbohidratların yapı taşını değil depolanmış trigliseritlerin yapı taşları (yağ asitleri ve gliserol) ve zorunlu hâllerde de proteinlerin yapı taşları (amino asitleri) oksijenli solunumun farklı basamağında kullanılarak enerji üretim yollarına dâhil edilir.



1. Rıza Kayaalp'in hücrelerinde kullanılan farklı besin yapı taşlarının oksijenli solunuma katılım süreçleri ile ilgili bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri aşağıdaki tabloda ilgili alana yazınız.

Besin Yapı Taşı	Oksijenli Solunuma Dâhil Olduğu Basamak	Oksijenli Solunum Sürecinde Açığa Çıkanlar
Glikoz	Glikoliz evresi	CO_2, H_2O, ATP, Isı
Gliserol	Glikolizin ara basamaklarından	CO_2, H_2O, ATP, Isı
Yağ asiti	Asetil-CoA	CO_2, H_2O, ATP, Isı
Amino asitler	2 karbonlu amino asitler Asetil-CoA'dan, 3 karbonlu amino asitler piruvattan, 4 veya daha fazla karbonlu amino asitler Krebs döngüsünden tepkimeye girer. (Karbon sayısına göre farklı basamaklardan katılır.)	NH_3, CO_2, H_2O, ATP, Isı

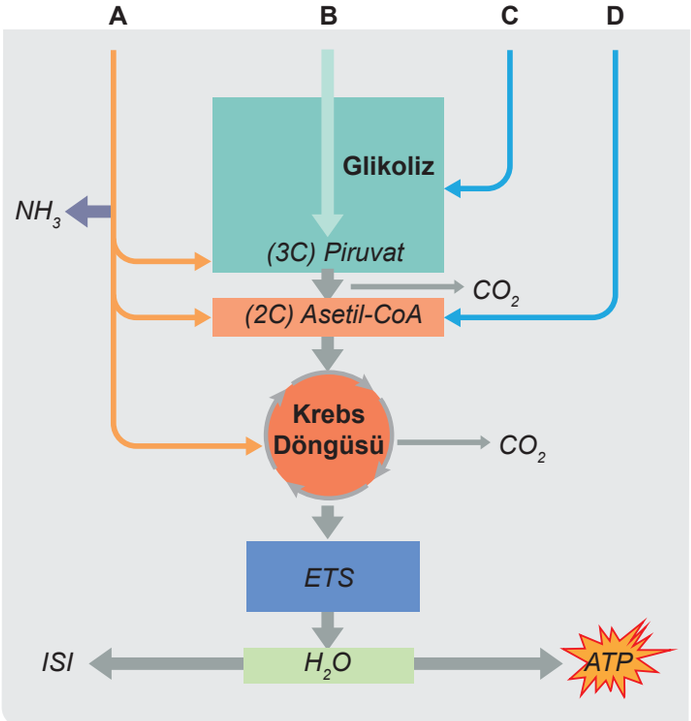
2. Rıza Kayaalp'in hücrelerinde kullanılan farklı besin yapı taşlarının oksijenli solunuma katılım süreçlerindeki ortak özellikleri yazınız.

- CO_2, H_2O, ATP, Isı açığa çıkması
- Krebs döngüsü ve ETS'nin gerçekleşmesi

3. Rıza Kayaalp'in hücrelerinde kullanılan farklı besin yapı taşlarının oksijenli solunuma katılım süreçlerinde olabilecek farklılıkları yazınız.

- NH_3 oluşumu
- Oksijenli solunuma dâhil olunan basamak

4. Aşağıdaki şemada, farklı besin yapı taşlarının oksijenli solunum reaksiyonlarına dâhil oldukları basamaklar gösterilmiştir. Edindiğiniz bilgilere göre şemada A, B, C ve D harflerine karşılık gelen besin yapı taşlarını yazınız.



A: Amino asitler
B: Glikoz
C: Gliserol
D: Yağ asitleri

5. Edindiğiniz bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden doğru olanları işaretleyiniz. (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- [x] Amino asitlerin karbon sayıları farklı olabildiği için oksijenli solunum tepkimelerine katılım basamakları da farklılık gösterir.
- [x] Farklı besin yapı taşları oksijenli solunuma hangi basamaktan girerse girsin ETS evresi her zaman ortaktır.
- [ ] 3C'lu amino asit ile yağ asitlerinin oksijenli solunumun tepkimelerine katılım basamağı aynıdır.
- [x] Trigliseritin hidrolizi sonucu yağ asitleri ve gliserol oluşur.
- [ ] Oksijenli solunum tepkimelerinde piruvat oluşumu tüm besin yapı taşları için ortak bir basamaktır.

6. Oksijenli solunumda enerji kaynağı olarak kullanılan her besin yapı taşı, doğrudan veya dolaylı olarak Krebs döngüsüne katılır.

Bu ifade doğru mudur? EVET/HAYIR seçiminizi işaretleyerek gerekçenizi yazınız.

- [x] **EVET**
- [ ] **HAYIR**

Gerekçe: Her ne kadar besin yapı taşları oksijenli solunuma farklı basamaklardan (Glikoliz, Asetil-CoA veya doğrudan Krebs) giriş yapsalar da Krebs döngüsü ortak gerçekleşir.

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.9. Fermantasyon ile ilgili deney yapabilme

BİY.10.1.9. Fermantasyon ile ilgili deney yapabilme

a) Fermantasyon ile ilgili deney tasarlar.
b) Tasarladığı deneyden elde ettiği sonuçların analizini yapar ve bu sonuçları fermantasyonu açıklamak için kullanır.

İki Farklı Maya

Zeynep bir gün mutfakta annesinin iki tarifi üzerinden gerçekleşen farklı fermantasyon süreçlerinin günlük hayattaki örneklerini gözlemler.

I. Süreç

Annesi önce sütü kaynatır ve bir süre bekleterek sütün ılımasını sağlar. Ilıyan sütün içine yeterli miktarda yoğurt mayası ekler. Kabın kapağını kapatır ve ısıyı korumak için kabı bir örtü ile sarar. Bir süre sonra sütün yoğurt hâline dönüştüğünü gözlemler.



II. Süreç

Annesi un, su ve mayayı karıştırarak hamur hazırlar. Hamuru yoğurduktan sonra üzerini örter ve dinlenmeye bırakır. Bir süre sonra hamurun hacminin arttığını, kabardığını gözlemler.



1. Zeynep'in gözlemlediği I ve II. süreçte gerçekleşen fermantasyon çeşitlerinin adını ve özelliklerini bilimsel kaynaklardan araştırarak aşağıdaki tabloya yazınız.

Özellik	I. Sürecin Adı Laktik asit fermantasyonu	II. Sürecin Adı Etil alkol fermantasyonu
Süreci gerçekleştiren canlı	Yoğurt bakterisi (*Lactobacillus bulgaricus*)	Maya mantarı (*Saccharomyces cerevisiae*)
Hücrede oksijen kullanımı (Evet/Hayır)	Hayır	Hayır
Substrat	Glikoz	Glikoz
Oluşan son ürün	Laktik asit	Karbondioksit ve etil alkol
ATP sentezi	Var	Var
Hücresel solunumla ortak olan evre	Glikoliz	Glikoliz
Gözlenen değişim	Süt katılaşıp yoğurt olur.	Hamur kabarır.
Etkileyen koşullar	Sıcaklık, pH, substrat miktarı ve bakteri sayısı	Sıcaklık, pH, substrat miktarı ve maya sayısı

2. Zeynep'in aklına I. süreç için "Sıcaklık fermantasyon hızını nasıl etkiler?" sorusu, II. süreç için ise "Substrat (glikoz) miktarı fermantasyon hızını nasıl etkiler?" sorusu gelmiştir.

Bu sorulardan birini seçerek soruyu test etmek amacıyla kontrollü bir deney tasarlayınız.

Örnek cevap:

Sıcaklık fermantasyon hızını nasıl etkiler?

- Bir miktar sütü 100°C'ye gelene kadar kaynatırım.
- Sütün bir kısmını kaynar hâldeyken (100°C) birinci kaba ayırıp içine yoğurt mayası eklerim ve kabı bir örtü ile sararım.
- Kalan sütün bir kısmının ılımasını beklerim. Süt el yakmayacak sıcaklığa (35°C) geldiğinde ikinci kaba ayırıp içine yoğurt mayası ekler ve kabı bir örtü ile sararım.
- Kalan sütü ise soğutarak (10°C) üçüncü kaba ayırıp içine yoğurt mayası ekler kabı bir örtü ile sararım.
- Belirli bir süre sonra kaplardaki sütün yoğurt hâline dönüşüp dönüşmediğini izlerim.

3. Tasarladığınız deneyi gerçekleştirdiğinizde elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Örnek cevap:

Deney Grubu / Düzenek	Gözlem (Ne oldu?)	Analiz (Neden böyle oldu?)
1. 10°C süt	Süt büyük oranda sıvı kaldı, yoğurt hâline dönüşmedi.	Düşük sıcaklıkta yoğurt bakterilerine ait enzimlerin çalışma hızı minimuma indi. Laktik asit fermantasyonu çok yavaş gerçekleştiği için süt yeterince katılaşmadı.
2. 35°C süt	Süt yoğurt hâline dönüştü.	Bu sıcaklık değeri yoğurt bakterilerine ait enzimlerin en uygun (optimum) çalışma sıcaklığıdır. Kabın örtüyle sarılması da bu ısıyı korumuş, laktik asit fermantasyonunun ideal hızda gerçekleşmesini sağlamıştır.
3. 100°C süt	Süt sıvı kaldı, yoğurt hâline dönüşmedi.	Kaynama sıcaklığı, eklenen mayadaki yoğurt bakterilerine ait enzimlerin yapısını geri dönüşümsüz olarak bozmuştur. Canlılık tamamen son bulduğu için fermantasyon hiç gerçekleşmemiştir.

4. Edindiğiniz bilgilere göre I ve II. süreçte gerçekleşen fermantasyon çeşitlerinin iki farklı özelliğini yazınız.

- Etil alkol fermantasyonunda CO_2 oluşurken laktik asit fermantasyonunda oluşmaz.
- Etil alkol fermantasyonunda asetaldehit ara ürünü oluşurken laktik asit fermantasyonunda ara ürün oluşmaz.

5. Edindiğiniz bilgiler ve yaptığınız deney sonucuna dayanarak fermantasyonun tanımını ve fermantasyon sonucu oluşan fermente besinlerin insan sağlığı açısından önemini yazınız.

Fermantasyon; hücrelerin oksijen kullanmadan glikoz gibi organik substratları enzimler aracılığıyla daha küçük organik son ürünlere (laktik asit veya etil alkol gibi) parçalayarak ATP (enerji) elde ettiği biyokimyasal bir süreçtir.

Fermente besinler; probiyotik özellikleri sayesinde bağırsak sağlığını korur. Probiyotik içerikli fermente ürünlerin tüketimi, sağlıklı bağırsak mikrobiyotası ile doğrudan ilişkilidir. Bu ürünlerin bağışıklık sistemini güçlendiren etkileri de bulunur.

NOTLAR

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI

BİY.10.1.10. Besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine katkısı ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

BİY.10.1.10. Besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine katkısı ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

a) Besinlerden elde edilen enerjinin özelliklerini tanımlar.
b) Besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine katkısı ile ilgili bilgileri/verileri toplar ve kaydeder.
c) Besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine katkısı ile ilgili topladığı bilgileri/verileri yorumlar ve değerlendirir.

Ali’nin Enerji Yolculuğu

Ali okul atletizm takımında koşucudur. Özellikle kısa mesafe yarışlarında çok başarılıdır. Yarışlardan önce muz, bal, ekmek ve makarna gibi besinler tükettiğinde kendisini daha dinç hissettiğini fark etmiştir. Antrenman başlangıcında kaslarının daha hızlı çalıştığını, çıkış performansının arttığını ve vücudunun kısa sürede ısındığını gözlemlemiştir. Ali, tükettiği bu besin grubunun 1 gramından yaklaşık 4 kcal enerji elde edilebildiğini öğrenmiştir.

Daha sonra Ali uzun mesafe koşularına hazırlanmaya başlamıştır. İlk antrenmanlarında koşunun ilerleyen bölümlerinde yorularak temposunu korumakta zorlanmıştır. Antrenörü, yalnızca yarış başlangıcındaki performansın değil, uzun süreli dayanıklılığın da önemli olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine Ali; ceviz, fındık, badem, zeytin ve avokado gibi besinleri öğünlerine eklemeye başlamıştır. Ali, bu besin grubunun 1 gramından yaklaşık 9 kcal enerji elde edilebildiğini öğrenmiştir. Bir süre sonra uzun antrenmanlarda daha uzun süre yorulmadan koşabildiğini fark etmiştir. Artan vücut sıcaklığını ise terleme sayesinde düzenlediğini gözlemlemiştir.

Yoğun antrenmanlardan sonra bacak kaslarında ağrı hisseden Ali, yumurta, süt, yoğurt ve et gibi besinleri düzenli tüketmeye başlamış; birkaç hafta sonra kaslarının daha hızlı toparlandığını gözlemlemiştir. Antrenörü, bu besinlerin özellikle yapım ve onarım faaliyetlerinde görev aldığını söylemiştir. Ali, gerektiğinde ise bu besin grubunun 1 gramından yaklaşık 4 kcal enerji elde edilebildiğini öğrenmiştir.

Ali, yeterli besin tüketemediği bir kamp döneminde kendisini çok hâlsiz hissetmiştir. Uzun süren antrenmanlarda çabuk yorulmuş, üşüme hissi yaşamış ve bir süre sonra kas kütlesinde azalma olduğunu fark etmiştir. Bunun ardından antrenörü, vücudun enerji ihtiyacını karşılamak için hücresel solunumda farklı besin kaynaklarından yararlanabildiğini ve uzun süreli yetersiz beslenmenin kas yapısını etkileyebileceğini ifade etmiştir.

1. Ali’nin kısa mesafe koşularından önce tükettiği besin grubunu tercih etmesinin nedenini hücresel solunum ile ilişkilendirerek açıklayınız.

Ali’nin kısa mesafe koşularından önce makarna, muz ve bal gibi besinleri tercih etmesinin nedeni, bu besinlerin karbohidrat bakımından zengin olmasıdır. Karbohidratlar hücresel solunumda hızlı şekilde parçalanarak ATP üretiminde kullanılır. Üretilen ATP, kas hücrelerinin kısa sürede enerji ihtiyacını karşılar.

2. Ali'nin uzun koşular sırasında daha uzun süre enerjik kalması ile tükettiği besinlerin enerji değeri arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

Ali'nin uzun koşular sırasında daha uzun süre enerjik kalması, tükettiği yağ bakımından zengin besinlerin yüksek enerji değerine sahip olmasıyla ilişkilidir. Ceviz, fındık, badem, zeytin ve avokado gibi yağ içeren besinlerden 1 gram başına yaklaşık 9 kcal enerji elde edilmektedir. Yağlar hücresel solunumda kullanılarak yüksek miktarda ATP üretimini sağlar. Bu durum Ali'nin kaslarının uzun süre enerji ihtiyacını karşılamasına yardımcı olmuş ve uzun mesafe koşularında dayanıklılığını artırmıştır.

3. Ali'nin kamp döneminde kas kütlesinde azalma görülmesi, vücudunun hangi besin içeriklerini enerji amacıyla kullanmaya başlamasıyla ilişkilendirilebileceğini açıklayınız.

Ali'nin yeterli besin tüketemediği kamp döneminde kas kütlesinde azalma görülmesi, vücudun enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla proteinleri kullanmaya başlamasıyla ilişkilendirilebilir. Normal koşullarda proteinler yapım ve onarım faaliyetlerinde görev alır. Ancak uzun süreli yetersiz beslenme durumunda hücreler enerji elde etmek için kaslardaki proteinleri parçalayarak hücresel solunumda kullanabilir. Bu durum kas kütlesinin azalmasına ve güç kaybına neden olur.

4. Ali'nin üşüme hissi yaşamasının, besinlerden elde edilen enerjinin vücuttaki hangi göreviyle ilgili olduğunu açıklayınız.

Ali'nin yeterli besin tüketemediğinde daha fazla üşümesi, besinlerden elde edilen enerjinin vücut sıcaklığının korunmasında görev aldığını göstermektedir. Besinlerin hücresel solunumda parçalanması sırasında açığa çıkan enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür ve vücut sıcaklığının dengelenmesini sağlar. Yeterli besin alınmadığında enerji üretimi azalır, buna bağlı olarak oluşan ısı miktarı da düşer ve kişi daha fazla üşüme hisseder.

5. Bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynakları kullanarak besinlerden elde edilen enerjinin aşağıdaki metabolik süreçlere katkısıyla ilgili bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri ve Ali'nin bu metabolik süreçlere uygun örnek durumunu aşağıdaki tabloya yazınız.

Örnek cevap:

Metabolik Süreç	Enerjinin Katkısı	Örnek Durum
Kas Faaliyetleri	Kas hücrelerinin kasılıp gevşemesi ve fiziksel hareketlerin gerçekleştirilmesi için ATP enerjisi gereklidir.	Ali'nin kısa mesafe yarışlarında antrenman başlangıcında kaslarının hızlı çalışması ve çıkış performansının artması
Biyosentez	Küçük moleküllerden büyük ve karmaşık organik moleküllerin (örneğin protein) sentezlenmesi aşamasında ATP enerjisi tüketilir.	Ali'nin yoğun antrenmanlardan sonra hasar gören bacak kaslarının, proteinli besinler tüketmesiyle birlikte yapım ve onarım faaliyetleri sayesinde toparlanması
Sinirsel İletim	Sinir hücrelerinde uyartı iletiminin sürekliliği, iyon dengesinin korunması ve hızlı tepki verilmesi için ATP enerjisi gereklidir.	Ali'nin çıkış sinyalini (uyarıyı) aldığı an hızla koşmaya başlaması
Aktif Taşıma	Moleküllerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama taşınması veya hücre içi dengelerin korunması için ATP enerjisi gereklidir.	Ali'nin yeterli beslenemediği kamp döneminde hücre içi mineral/madde dengesini koruyamaması

6. Ali'nin doğal besinler yerine işlenmiş gıdalarla veya sadece tek tip beslendiği bir durumda, metabolik süreçlerinin nasıl etkileneceğini bilimsel gerekçeleriyle açıklayınız.

Ali'nin doğal ve dengeli besinler yerine işlenmiş veya tek tip gıdalara yönelmesi, vücudundaki iç dengenin ve metabolik faaliyetlerin sistematik olarak bozulmasına yol açar. İşlenmiş gıdalar yüksek kalori içermesine rağmen, hücresel solunum reaksiyonlarını katalizleyen enzimlerin yardımcı kısımlarını (kofaktör) oluşturan vitamin ve minerallerden yoksundur; bu durum enerji girişine rağmen hücrelerin bu enerjiyi verimli bir şekilde ATP'ye dönüştürememesine ve Ali'nin kronik bir hâlsizlik yaşamasına neden olur. Tek tip beslenme senaryosunda ise vücut, yapısal bütünlük için gerekli olan temel amino asitleri ve yağ asitlerini alamadığında, sinirsel iletim ve aktif taşıma gibi hayati süreçleri devam ettirebilmek adına kendi yapısal proteinlerini (kas dokusunu) yıkmaya başlar. Sonuç olarak, enerji eldesi sadece kalori miktarına değil, bu enerjinin hücresel düzeyde işlenmesini ve dokuların onarılmasını sağlayan besin çeşitliliğine doğrudan bağımlıdır.

NOTLAR

YAZILI PUSULASI

Çözümlere buradan ulaş

10. Sınıf Biyoloji Öğrenme Etkinlikleri Seti 2. Bölüm (2026-2027)

Telefonunun kamerasıyla ilgili QR kodunu okut.
Ekrandan okuyorsan QR koduna dokunabilirsin.

CEVAP VE ÇÖZÜMLER

Yazılı cevaplar ve çözüm sayfası
Ücretsiz erişim

VİDEO ÇÖZÜMÜ

Bu PDF’nin ilgili videosu ve durumu
Premium videolar uygulamada açılır

Video henüz eklenmediyse sağdaki sayfada belirtilir.
Video sonradan eklendiğinde aynı QR kodu kullanılabilir.

Bu erişim kartı Yazılı Pusulası tarafından eklenmiştir.
Önceki soru ve cevap sayfaları değiştirilmemiştir.
kaynaklar.net