



**T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI**

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ

Ortak Metin

SUNUM İÇERİĞİ:

- Öğretim Programlarının Perspektifi (Eğitim Felsefemiz)
- Beceri Örgüsü Temelli Öğretim Programı Modeli
- Öğrenci Profili
- Beceriler Çerçevesi
 - Kavramsal Beceriler
 - Alan Becerileri
 - Eğilimler
 - Fiziksel Beceriler
- Programlar Arası Bileşenler
 - Erdem Değer Eylem Modeli
 - Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri
 - Okuryazarlık Becerileri
- Bütüncül Eğitim Program Modeli
- Öğretim Programlarımızdaki Yenilikler





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ BİLEŞENLERİ



EĞİTİM
FELSEFEMİZ



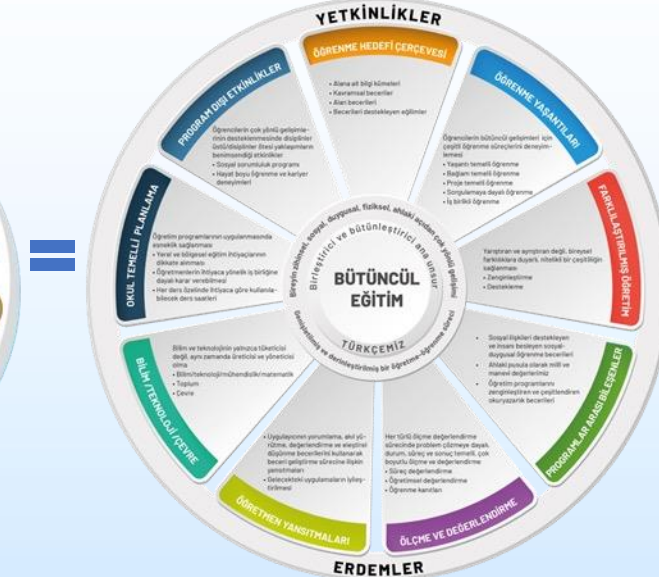
ÖĞRENCİ
PROFİLİ



ERDEM DEĞER
EYLEM MODELİ



BECERİLER
ÇERÇEVESİ



BÜTÜNCÜL EĞİTİM
PROGRAM MODELİ



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ BİLEŞENLERİ



ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ (EĞİTİM FELSEFESİ)



- Türk eğitim sistemi, **bütün ideolojilerin üstünde** millî bir şahsiyet inşa etmek ve o şahsiyetlerden oluşan bir toplum oluşturabilmek için;
 - Ahlaklı, erdemli, milleti ve insanlık için iyi, doğru, faydalı ve güzel olanı yapmayı ideal edinmiş,
 - Eleştirel düşünebilen, sorgulayan, araştıran, mesuliyet ve ülkü sahibi,
 - Yalnızca medeniyete uyum sağlayan değil, etkin olarak medeniyet kurucusu ve geliştiricisi bilge nesilleri hedefler.



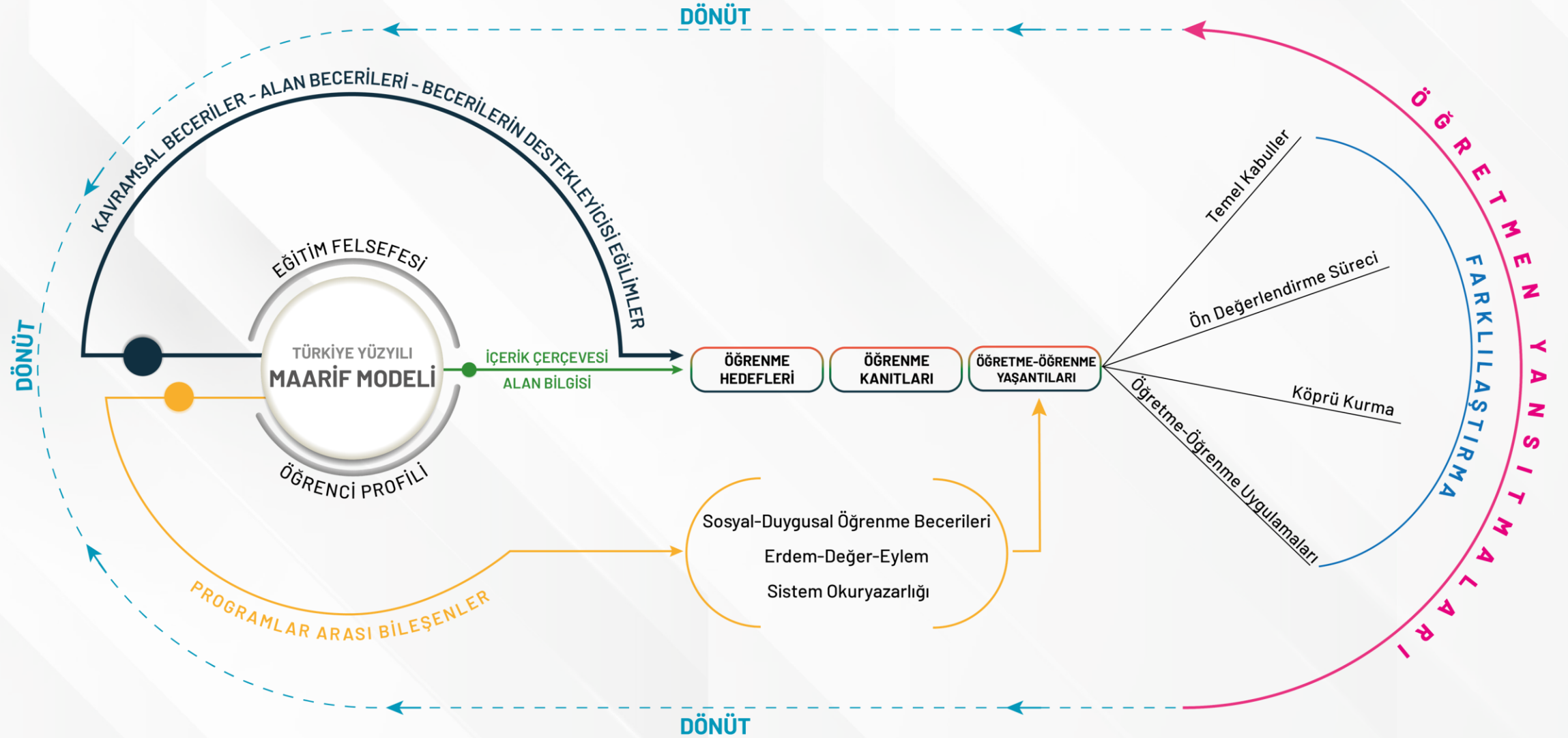
- **Türk eğitim sisteminin merkezinde insan vardır.** İnsan; zihinsel, duygusal, bedensel, sosyal ve manevi gelişim yönleriyle bütüncül olarak ele alınır.
- Türk eğitim sistemi sahip olduğu mefkûre ile toplumu ve ülkesini imar eden şahsiyetler yetiştirmeyi ahlaki bir sorumluluk olarak ele alır,
- Millî ve manevî değerlerimizi koruyan, yücelten ve insani değerleri kucaklayan şahsiyetlerin yetişmesini amaçlar.



- Türk eğitim sistemi, **eğitim süreçlerini zenginleştirmek üzere disiplinler arası, disiplinler üstü ve disiplinler ötesi** yaklaşımlardan yararlanır.
- Medeniyetimizin üzerine inşa edildiği temel kavramlar olan akliselim, kalbiselim ve zevkiselim sahibi nesiller yetiştirmek için madde-mana, akıl-duygu, nefis-vicdan, insan-toplum ve zaman-mekân dengesini gözetir.
- Bu doğrultuda eğitim anlayışımızın somut tezahürleri olan öğretim programları, insanın bütün yönleriyle gelişimini esas alır.



BECERİ ÖRGÜSÜ TEMELLİ ÖĞRETİM PROGRAMI MODELİ





Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde becerilerin gelişimi; zihinsel, sosyal-duygusal, fiziksel ve ahlaki boyutları içeren bütüncül bir yapıda ele alınmaktadır. Bu yapı kapsamında, karmaşık ve soyut fikirleri eyleme dönüştürme sürecinde ortaya çıkan **kavramsal beceriler** ve / veya bu becerilerin derse özgü bilgi ve becerileri içeren yapılarını temsil eden **alan becerileri** ilgili derse ait bilgi kümelerini temsil eden **içerik çerçevesi** ile bütünleşerek öğrencilerin edinmesi beklenen **öğrenme çıktıları**nı oluşturmaktadır.

Öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşma düzeyini belirlemek için ise **öğrenme kanıtları** (geliştirici değerlendirme) kullanılmaktadır.

Modelde ayrıca, öğrencilerin becerilerini geliştirmek ve eyleme geçirmek için temel bir bileşen olarak yer alan **eğilimler** ile öğretim sürecinin dinamik bir yapıda ilerlemesine ve eğitimin örtük hedeflerini özetlemesine yardımcı olan ve **Erdem-Değer-Eylem Modeli**, farklı **okuryazarlık becerileri** ve **sosyal duygusal öğrenme becerilerinden** oluşan **programlar arası bileşenlere** de yer verilmiştir.





Öğrenme çıktılarının hayata geçirildiği ve öğrenme kanıtlarının kullanıldığı **öğretme öğrenme yaşantıları**, eğilimler ve programlar arası bileşenlerle desteklenerek öğrencilere zengin bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Öğretme öğrenme yaşantıları şu bileşenlerden oluşmaktadır:

- ❖ Öğrencilerin ünite, tema ya da öğrenme alanı ile ilgili ihtiyaç duyacağı ön öğrenmeleri gösteren **temel kabuller**;
- ❖ Öğrencilerin hangi bilgi ve becerilere sahip olduklarının yanı sıra öğrenme sürecinde ilgi ve ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla yapılan **ön değerlendirme** süreci;
- ❖ Öğrencilerin mevcut bilgi ve becerileri ile edinecekleri bilgi ve beceriler arasında bağlantı oluşturma sürecini ifade eden **köprü kurma**;
- ❖ Modelin temel öğrenme yaklaşımları ile uyumlu şekilde, öğrenci merkezli bir anlayış çerçevesinde yapılandırılan **öğretme-öğrenme uygulamaları**,
- ❖ Her öğrencinin yetenek, ilgi ve öğrenme profilini göz önünde bulundurarak kapsayıcı bir eğitim ortamı sunan **farklılaştırma uygulamaları**.

Öğretmen yansıtmaları aracılığıyla ise öğretmenlerin hem kendilerinin hem de öğretim programlarının güçlü ve iyileştirilmesi gereken yönlerini değerlendirmeleri beklenmektedir.





MAARİF MODELİ BİLEŞENLERİ ÖĞRENCİ PROFİLİ

Günümüz eğitim sistemlerinde öğrencilerin sadece akademik başarılarına odaklanmanın doğru olmadığı, ilgili bütün çevrelerce kabul görmektedir.

Öğrenci profili oluşturulurken; bütüncül bir yaklaşım oluşturulmuştur.

Profilin Temel Yaklaşımı

- **Ontolojik Bütünlük:** Ruh ve Beden Bütünlüğü
- **Epistemolojik Bütünlük:** Bilgi ve Bilgelik
- **Zamansal Bütünlük:** Geçmişten Geleceğe Eğitim
- **Aksiyolojik Olgunluk:** Değerler, Ahlaki Bilinç ve Estetik Bakış Açısı

Profil Oluşturan İki Ana Bütünlük Alanı: Beden ve Ruh



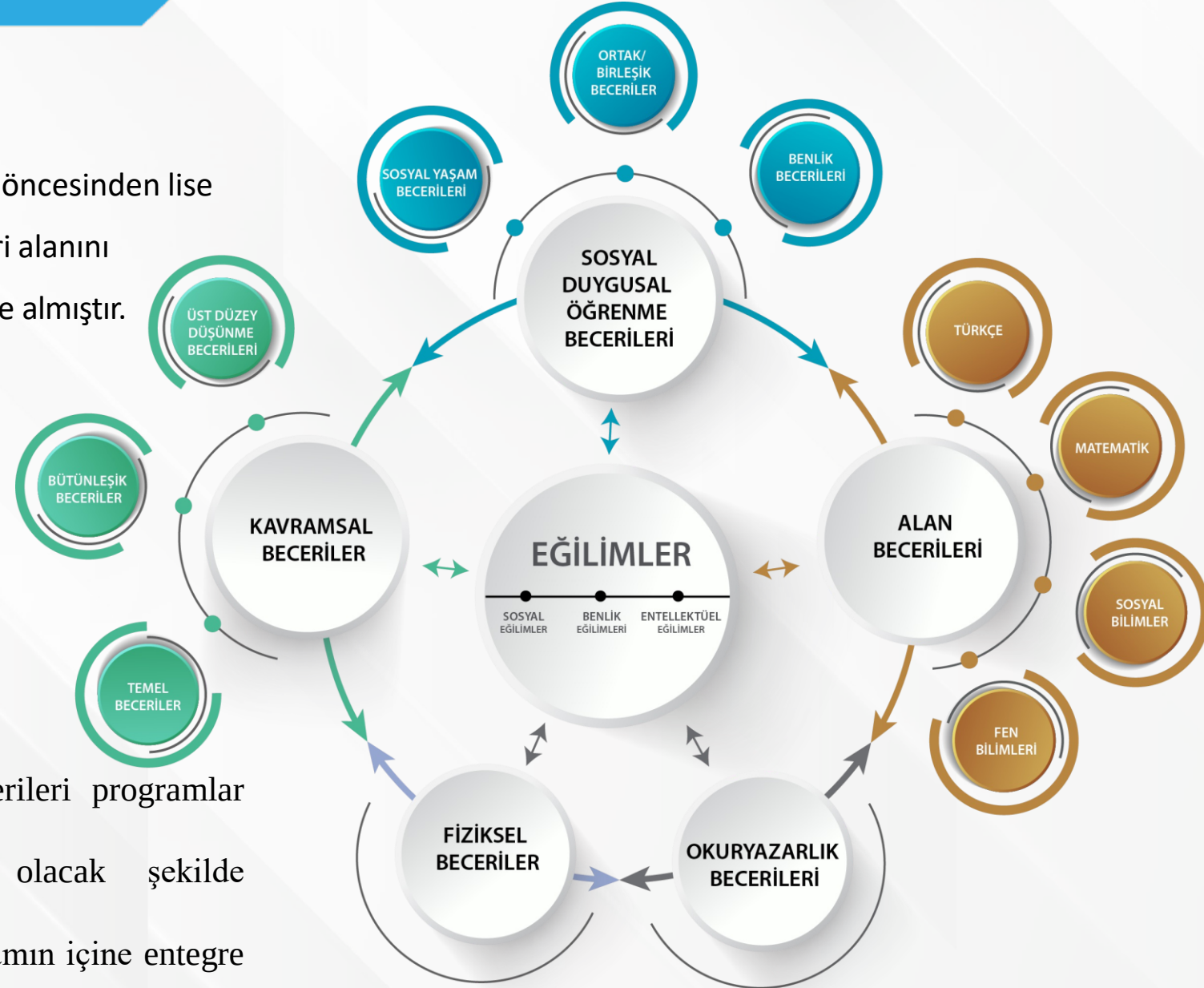


BECERİLER ÇERÇEVESİ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Beceriler Çerçevesi okul öncesinden lise kademesine kadar becerileri tanımlayarak, her bir beceri alanını birbiriyle ilişkilendirerek bunların nasıl kullanılacağını ele almıştır.

Bu beceriler;

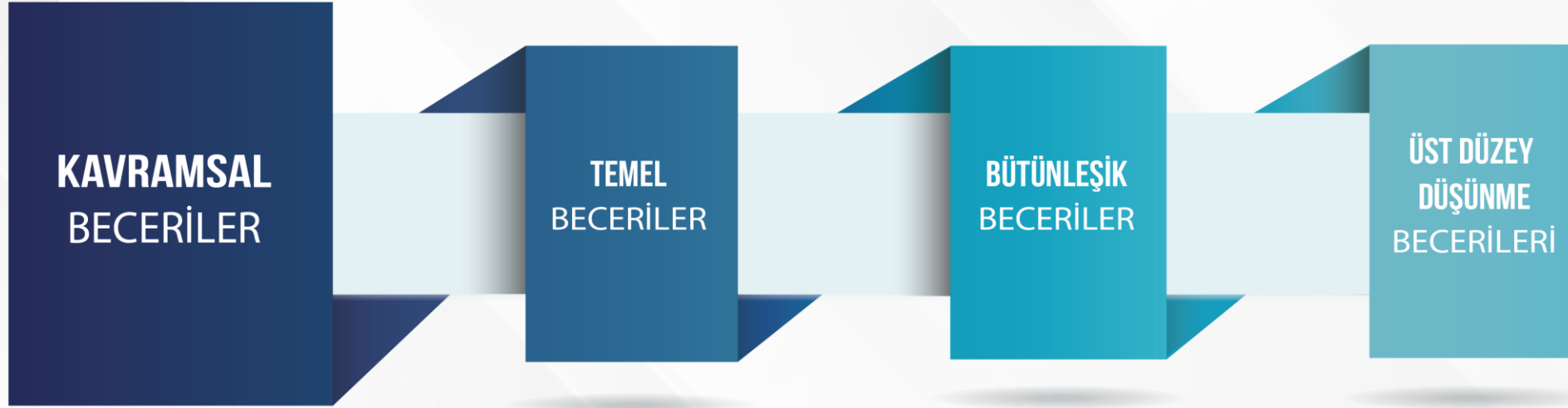
- ❖ Kavramsal Beceriler
 - ❖ Alan Becerileri
 - ❖ Eğilimler
 - ❖ Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri
 - ❖ Okuryazarlık Becerileri
 - ❖ Fiziksel Beceriler
-
- ❖ Kavramsal ve Alan Becerileri öğrenme çıktıları ile,
 - ❖ Sosyal-Duygusal Öğrenme ve Okuryazarlık Becerileri programlar arası bileşenler ile,
 - ❖ Eğilimler ise tüm becerilerin tetikleyicisi olacak şekilde kazandırılmaktadır.
 - ❖ Fiziksel Beceriler ayrı olarak tanımlanmayıp programın içine entegre edilmiştir.





KAVRAMSAL BECERİLER

Kavramsal beceriler; karmaşık bir süreç gerektirmeden edinilen ve gözlenebilen temel beceriler ile soyut fikirleri ve karmaşık süreçleri eyleme dönüştürürken zihinsel faaliyetlerin bir ürünü olarak ~~ışe~~ koşulan bütünleşik ve üst düzey düşünme becerilerini ifade eder.



Temel Beceriler (KB1)

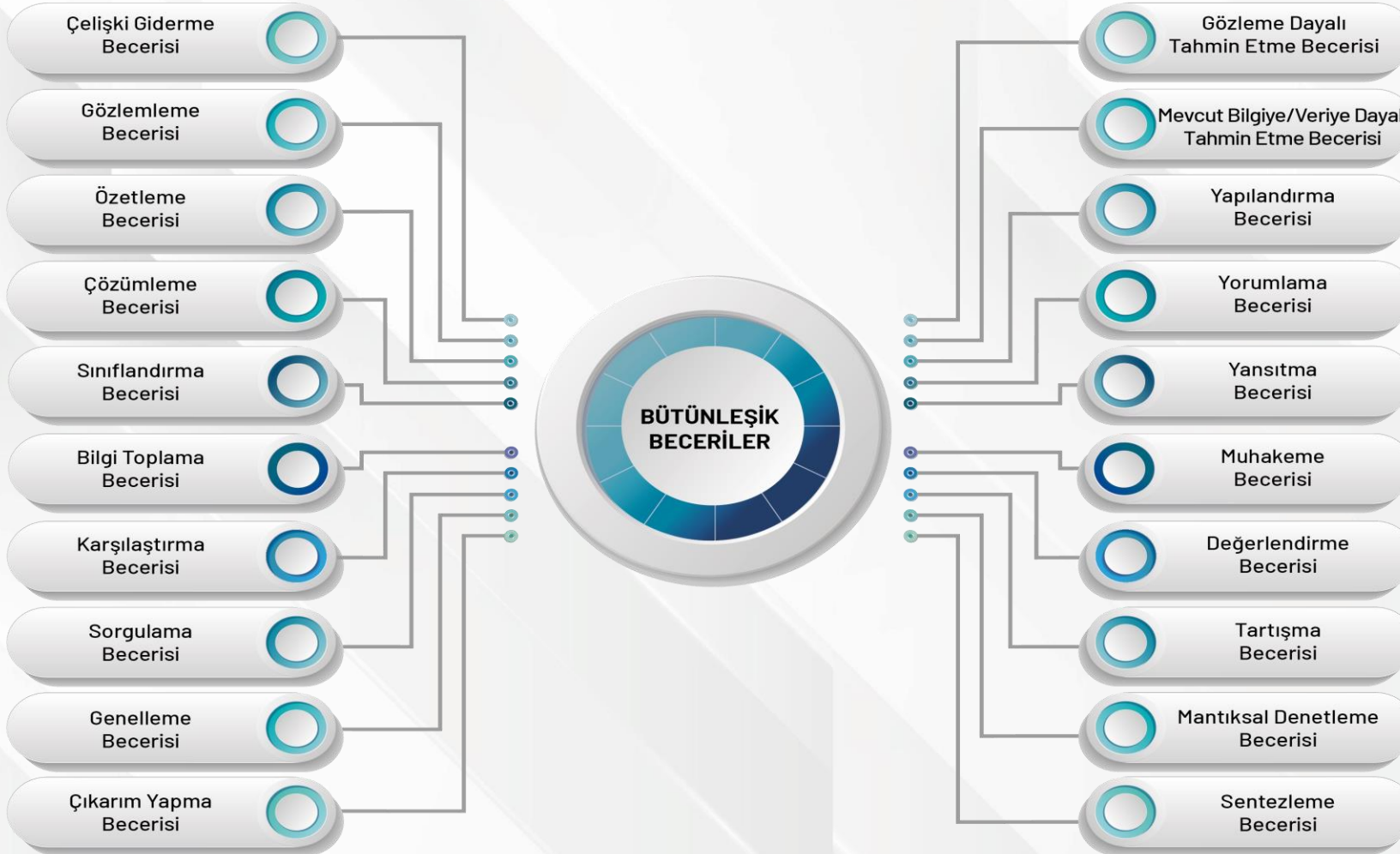
Karmaşık bir süreç gerektirmeden edinilen, gözlenebilen eylemleri ifade eder. Saymak, okumak, yazmak, çizmek, bulmak, seçmek, belirlemek, ~~ışare~~t etmek, ölçmek, sunmak, çevirmek, kaydetmek gibi eylemler temel beceriler arasında gösterilebilir.



MAARİF MODELİ BİLEŞENLERİ BECERİLER ÇERÇEVESİ

Bütünleşik Beceriler (KB2)

Süreç modellemesi yapılabilen eylemleri ifade eder. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde yirmi bütünleşik beceri tanımlanmıştır.



Bütünleşik Beceriler (KB2)

KB2.1. Çelişki Giderme Becerisi

İki veya daha fazla olay/konu/durum arasındaki tutarsızlığı düzeltme çabasını ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.1.SB1. Çelişkinin/tutarsızlığın nerede olduğunu belirlemek
- KB2.1.SB2. İlgili hedefe ulaşmak için olası yolları araştırmak
- KB2.1.SB3. Uygun yolu seçerek harekete geçmek ve takip etmek
- KB2.1.SB4. Elde edilen çözümü değerlendirmek

KB2.2. Gözleme Becerisi

Doğal ortamdaki nesne ve olaylara ait özelliklerin duyular aracılığıyla belirlenmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.2.SB1. Gözleme ilişkin amaç-ölçüt belirlemek
- KB2.2.SB2. Uygun veri toplama aracı ile veri toplamak
- KB2.2.SB3. Toplanan verileri sınıflandırmak ve kaydetmek

KB2.3. Özetleme Becerisi

Bir metnin ya da konuşmanın özünü anlamayı, anladıklarını mantıksal bir çerçevede ana hatlarıyla kısaltarak yorumlamayı ve kendi cümleleri ile aktarmayı/dönüştürmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.3.SB1. Metin/olay/konu/durum ile ilgili çözümleme yapmak
- KB2.3.SB2. Metin/olay/konu/durum ile ilgili sınıflandırma yapmak
- KB2.3.SB3. Metin/olay/konu/durumu yorumlamak (kendi cümleleri ile aktarmak)

KB2.4. Çözümleme Becerisi

Bir bütünü parçalarına ayırarak parçalar arasındaki ilişkileri belirlemeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.4.SB1. Nesne, olgu ve olaylara ilişkin parçaları belirlemek
- KB2.4.SB2. Parçalar arasındaki ilişkileri belirlemek

KB2.5. Sınıflandırma Becerisi

Nesne, olgu ve olayları, gözlem ya da ölçme sonucunda belirlenen özelliklerine ve birbirleriyle ilişkilerine göre gruplara ayırmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.5.SB1. Nesne, olgu ve olaylara ilişkin değişkenleri/ölçütleri belirlemek
- KB2.5.SB2. Nesne, olgu ve olayları ayırtmak veya bölmek
- KB2.5.SB3. Nesne, olgu ve olayları tasnif etmek
- KB2.5.SB4. Nesne, olgu ve olayları etiketlemek

KB2.6. Bilgi Toplama Becerisi

Olay/konu/durum ile ilgili istenen bilgiyi çeşitli yöntemlerle elde etmeyi, doğrulamayı ve kaydetmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.6.SB1. İstenen bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirlemek
- KB2.6.SB2. Belirlediği aracı kullanarak olay/konu/durum hakkındaki bilgileri bulmak
- KB2.6.SB3. Olay/konu/durumla ilgili ulaşılan bilgileri doğrulamak
- KB2.6.SB4. Olay/konu/durumla ilgili ulaşılan bilgileri kaydetmek

Bütünleşik Beceriler (KB2)

KB2.7. Karşılaştırma Becerisi

Birden fazla kavram veya durum arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.7.SB1. Birden fazla kavram veya duruma ilişkin özellikleri belirlemek
- KB2.7.SB2. Belirlenen özelliklere ilişkin benzerlikleri listelemek
- KB2.7.SB3. Belirlenen özelliklere ilişkin farklılıkları listelemek

KB2.8. Sorgulama Becerisi

Olay/konu/duruma ilişkin farkında olma, anlamlı sorular sorma, bilgi edinme ve bunları değerlendirme sürecini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.8.SB1. Merak ettiği konuyu tanımlamak
- KB2.8.SB2. İlgili konu hakkında sorular sormak (5N1K)
- KB2.8.SB3. İlgili konu hakkında bilgi toplamak
- KB2.8.SB4. Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirmek
- KB2.8.SB5. Toplanan bilgiler üzerinden çıkarım yapmak

KB2.9. Genelleme Becerisi

Çeşitli olay/konu/durumları araştırma ve aralarındaki özellikleri ilişkilendirip genişleterek yargıya varmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.9.SB1. Olay/konu/durum hakkında bilgi toplamak
- KB2.9.SB2. Ortak özellikleri belirlemek
- KB2.9.SB3. Ortak olmayan özellikleri belirlemek
- KB2.9.SB4. Örüntüler üzerinden önermede bulunmak

KB2.10. Çıkarım Yapma Becerisi

Önerme ve varsayımlara dayalı olarak sonuca ulaşmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.10.SB1. Mevcut bilgisi dâhilinde varsayımda bulunmak
- KB2.10.SB2. Örüntüleri listelemek
- KB2.10.SB3. Karşılaştırmak
- KB2.10.SB4. Önerme sunmak
- KB2.10.SB5. Değerlendirmek

KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme Becerisi

Mevcut olay/konu/durum ile ilgili ön gözlemlerden veya deneyimlerden yola çıkarak çıkarım yapmayı ve buna ilişkin yargıda bulunmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.11.SB1. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ön gözlem ve/veya deneyimi ilişkilendirmek
- KB2.11.SB2. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin çıkarım yapmak
- KB2.11.SB3. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin yargıda bulunmak

KB2.12. Mevcut Bilgiye/ Veriye Dayalı Tahmin Etme Becerisi

Mevcut olay/konu/duruma ilişkin eldeki veriler üzerinden hesaplamalar yaparak yargıda bulunmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.12.SB1. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin bilgi/veri toplamak ya da ön bilgileri kullanmak
- KB2.12.SB2. Elde edilen veriler üzerinde kurallara dayalı hesaplama yapmak
- KB2.12.SB3. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ileriye yönelik yargıda bulunmak

Bütünleşik Beceriler (KB2)

KB2.13. Yapılandırma Becerisi

Mevcut olay/konu/durumdan hareketle ilişkileri görme ve bunlardan uyumlu bir bütün oluşturma sürecini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.13.SB1. Mevcut olay/konu/durumu inceleyerek hiyerarşik, nedensel ya da mantıksal ilişkiler ortaya koymak

KB2.13.SB2. Tespit ettiği ilişkilerle ilgili ön bilgilerden yararlanarak uyumlu bir bütün oluşturmak/ortaya koymak

KB2.14. Yorumlama Becerisi

Mevcut olay/konu/durumu bağlamından koparmadan yeniden açıklamayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.14.SB1. Mevcut olay/konu/durumu incelemek

KB2.14.SB2. Mevcut olay/konu/durumu bağlamdan kopmadan dönüştürmek

KB2.14.SB3. Kendi ifadeleriyle olay/konu/durumu nesnel, doğru ve anlamı değiştirmeyecek şekilde yeniden ifade etmek

KB2.15. Yansıma Becerisi

Bir durumu gelecekteki durumlara uygulamak için deneyimlerden yola çıkarak gözden geçirmeyi, çıkarımda bulunmayı ve değerlendirmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.15.SB1. Deneyimi gözden geçirmek

KB2.15.SB2. Deneyime dayalı çıkarım yapmak

KB2.15.SB3. Ulaşılan çıkarımları değerlendirmek

KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme) Becerisi

Tümevarım/tümdengelim/analoji yaklaşımlarını kullanarak mevcut olay/konu/duruma ilişkin çıkarımlara ulaşma sürecini ifade eder.

KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme Becerisi

Mevcut olay/konu/duruma ilişkin gözleme dayalı örüntü oluşturmayı ve genellemeler yapmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.16.1.SB1. Gözlem yapmak

KB2.16.1.SB2. Örüntü bulmak

KB2.16.1.SB3. Genelleme yapmak

KB2.16.2. Tümdengimsel Akıl Yürütme Becerisi

Olay/konu/duruma ilişkin genelden genele veya genelden özele ilişki kurarak düşünmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.16.2.SB1. Olay/konu/durumu belirlemek

KB2.16.2.SB2. Olay/konu/durum arasında bütün-bütün veya bütün-parça ilişkisi kurmak

KB2.16.2.SB3. Genelden genele veya genelden özele çıkarım yapmak

KB2.16.3. Analojik Akıl Yürütme Becerisi

En az mevcut iki olay/konu/durum arasındaki yapısal ve işlevsel benzerliklerden hareketle düşünmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

KB2.16.3.SB1. Birden fazla durumu gözlemlemek

KB2.16.3.SB2. Birden fazla durumun niteliklerini tespit etmek

KB2.16.3.SB3. Benzerliklerden çıkarım yapmak



Bütünleşik Beceriler (KB2)

KB2.17. Değerlendirme Becerisi

Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçüt belirleyerek ölçme yapmayı ve ölçme sonuçlarını belirlediği ölçütlerle karşılaştırarak yargıda bulunmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.17.SB1. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçüt belirlemek
- KB2.17.SB2. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçme yapmak
- KB2.17.SB3. Ölçme sonuçlarını belirlediği ölçütlerle karşılaştırmak
- KB2.17.SB4. Karşılaştırmalarına ilişkin yargıda bulunmak

KB2.18. Tartışma Becerisi

Herhangi bir konu hakkında görüşlerini mantıksal çerçevede sunmayı, başka görüşleri dinlemeyi ve kendi görüşlerini başka görüşlerle mantıksal açıdan kıyaslamayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.18.SB1. Mantıksal temellendirme yapmak
- KB2.18.SB2. Mantıksal çelişkileri ve/veya tutarsızlıkları tespit etmek
- KB2.18.SB3. Çürütmek veya kabul etmek

KB2.19. Mantıksal Denetleme Becerisi

Bir önerme ya da çıkarımı formel (biçimsel) olarak akıl ilkeleri ve akıl yürütme biçimlerine uygun şekilde işe koşmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.19.SB1. Önergeleri dönüştürmek
- KB2.19.SB2. Ölçüt bağlamında kuralları uygulamak
- KB2.19.SB3. Ölçüt bağlamında yargıda bulunmak

KB2.20. Sentezleme Becerisi

Parçalar arasında ilişki kurarak parçaları özgün bir bütün oluşturmak yolu ile bir araya getirme sürecini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB2.20.SB1. Parçaları belirlemek
- KB2.20.SB2. Parçalar arası ilişki kurmak
- KB2.20.SB3. Parçaları birleştirerek özgün bir bütün oluşturmak



Üst Düzey Düşünme Becerileri (KB3)

Temel ve bütünleşik becerilerin her birinden bir ya da daha fazlasını içeren ve çok boyutlu zihinsel süreçler gerektiren eylemleri ifade eder.

Kavramsal becerilerde vurgulandığı üzere temel ve bütünleşik beceriler arasında bir aşamalık ilişkisi bulunmamaktadır.

Bu beceriler, üst düzey düşünme becerilerinin hayata geçirilmesindeki alt yapıyı oluşturmaktadır





Üst Düzey Düşünme Becerileri (KB3)

KB3.1. Karar Verme Becerisi

Bir ihtiyaç durumunda karar durumuna ilişkin amacı belirleme, bilgi arama/toplama, olası alternatif önermeler/seçenekler oluşturma, oluşturduğu önermeler/seçenekler üzerinde mantıksal denetleme yapma, ulaşılan yapıya dayalı seçim yapma ve kararın sonuçları üzerinde yansıtma yapma becerisini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB3.1.SB1. Karar durumuna ilişkin amacı belirlemek
- KB3.1.SB2. Karara ilişkin bilgi aramak/toplamak
- KB3.1.SB3. Karara ilişkin olası alternatif önermeler/seçenekler oluşturmak
- KB3.1.SB4. Alternatif önermeler/seçenekler üzerinde mantıksal denetleme yapmak
- KB3.1.SB5. Ulaştığı yapıya dayalı seçim yapmak
- KB3.1.SB6. Kararının sonuçları üzerinde yansıtma yapmak

KB3.2. Problem Çözme Becerisi

Karşılaşılan sorunlu durumla baş edebilmek için duruma dair yapılandırma, özetleme, gözleme dayalı/mevcut bilgiye/veriye dayalı tahmin etme, akıl yürütme, yansıtma/değerlendirmede bulunmayı kapsayan bilişsel işlemleri yürütebilmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB3.2.SB1. Problemi yapılandırmak
- KB3.2.SB2. Problemi özetlemek
- KB3.2.SB3. Problemin çözümüne yönelik gözleme dayalı/mevcut bilgiye/veriye dayalı tahminde bulunmak
- KB3.2.SB4. Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütme
- KB3.2.SB5. Problemin çözümüne ilişkin yansıtma/değerlendirmede bulunmak

KB3.3. Eleştirel Düşünme Becerisi

Karşılaşılan bilgilere ilişkin sorgulama, akıl yürütme ve yansıtma becerisini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

- KB3.3.SB1. Olay/konu/problem veya durumu sorgulamak
- KB3.3.SB2. Sorgulanan olay/konu/problem veya durum ile ilgili akıl yürütme
- KB3.3.SB3. Akıl yürütmeyle ulaştığı çıkarımları yansıtma



BİY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

- a) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.*
- b) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.*
- c) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.*

BİY.11.1.9. Harekete dayalı tepkinin oluşmasında iskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışmasıyla ilgili eleştirel düşünebilme

- a) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışmasının gerekliliğini sorgular.*
- b) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütür.*
- c) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.*



Alan Becerileri

Becerilerin süreç boyunca kullanılması bağlama dayalı bilgi kümelerini gerektirmektedir. Beceri gelişimini modellemede ve anlamlandırmada becerilerin soyutlanması ve bilgi ile birlikte yorumlanması önem taşımaktadır. Alan becerileri; kavramsal becerileri ve/veya alana özgü bütünleşik becerileri kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu yönüyle alan becerileri, kavramsal becerileri ve/veya alana özgü bütünleşik becerileri kapsayan ve bu becerilerin süreç bileşenlerini de içeren yapılardır.

Biyoloji fen bilimleri alan becerilerinin kazandırılacağı bir disiplindir. Bu kapsamda Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde 13 farklı fen bilimleri alan becerisi tanımlanmıştır.



Bilimsel Gözlem Becerisi (FBAB1)

Bilgiye ulaşmada veya bilgiyi yapılandırmada tüm duyularla doğrudan ya da dolaylı olarak nesne, olgu, olay ve süreçlerle ilgili veriler toplamayı ifade eder.

FBAB1. Bilimsel Gözlem	Süreç Bileşenleri
	FBAB1.SB1. Nitelikleri tanımlamak
	FBAB1.SB2. Veri toplamak ve kaydetmek
	FBAB1.SB3. Verileri açıklamak

Sınıflandırma Becerisi (FBAB2)

Bir nesne, canlı, olay ve olguya ait niteliklerin belirlenmesi, benzerliklerinin, farklılıklarının ve aralarındaki (örüntüsel) ilişkilerin belirlenmesi ve bunlara göre gruplandırılması ya da ayrıştırılmasını ifade eder.

FBAB2. Sınıflandırma	Süreç Bileşenleri
	FBAB2.SB1. Nitelikleri tanımlamak ve/veya değişkenleri belirlemek
	FBAB2.SB2. Niteliklerine göre ayrıştırmak
	FBAB2.SB3. Gruplandırmak
	FBAB2.SB4. Etiketlemek

Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin Becerisi (FBAB3)

Mevcut durum/olay ile ilgili ön gözlemlerden veya deneyimlerden yola çıkarak çıkarım yapmayı ve buna ilişkin yargıda bulunmayı ifade eder.

FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin	Süreç Bileşenleri
	FBAB3.SB1. Ön bilgi ve deneyimle önerme oluşturmak
	FBAB3.SB2. Gözleme dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırmak
	FBAB3.SB3. Tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarmak
	FBAB3.SB4. Gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunmak
	FBAB3.SB5. Tahminlerin geçerliğini sorgulamak

Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin Becerisi (FBAB4)

Mevcut durum/olaya ilişkin eldeki veriler üzerinden hesaplamalar yapılarak yargıda bulunmayı ifade eder.

FBAB4. Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin	Süreç Bileşenleri
	FBAB4.SB1. Verilere ve/veya ön bilgilere dayalı önerme oluşturmak
	FBAB4.SB2. Veriye dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırmak
	FBAB4.SB3. Hesaplama ve tahmin yapmak
	FBAB4.SB4. Tahminlerin geçerliğini sorgulamak

Operasyonel Tanımlama Becerisi (FBAB5)

Örneklerin ilişkilendirilerek veya bir şeyin nasıl çalıştığına dair düşüncelerin paylaşarak bir kavramın anlaşılmasının gösterilmesini ifade eder.

FBAB5. Operasyonel Tanımlama

Süreç Bileşenleri

- FBAB5.SB1. Nitelikleri tanımlamak
- FBAB5.SB2. Ölçüm yapmak
- FBAB5.SB3. Amaca uygun tanım yapmak

Hipotez Oluşturma Becerisi (FBAB6)

Belirlenen bir problemi çözmek amacıyla değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışan bilimsel, basit ve sınanabilir özelliğe sahip önermeleri ifade eder.

FBAB6. Hipotez Oluşturma

Süreç Bileşenleri

- FBAB6.SB1. Problemi tanımlamak
- FBAB6.SB2. Neden-sonuç ilişkilerini belirlemek
- FBAB6.SB3. Değişkenleri belirlemek
- FBAB6.SB4. Değişkenleri kontrol etmek
- FBAB6.SB5. Önerme sunmak

Deney Yapma Becerisi (FBAB7)

Salt gözlemin ötesine geçerek ölçme verileri ve onların analizlerini kullanarak bir sonuca ulaşma sürecini ifade eder.

FBAB7. Deney Yapma

Süreç Bileşenleri

- FBAB7.SB1. Deney tasarlamak
- FBAB7.SB2. Ölçme ve veri analizi yapmak

Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi (FBAB8)

Gözlem verilerine dayanan destekleyici kanıtlara ve geçmiş deneyimlere dayalı bir sonuca ulaşma ve bir yargıda bulunmayı ifade eder.

FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

Süreç Bileşenleri

- FBAB8.SB1. Nitelikleri tanımlamak
- FBAB8.SB2. Veri toplamak ve kaydetmek
- FBAB8.SB3. Verileri yorumlamak ve değerlendirmek

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (FBAB9)

Bilişsel ve zihinsel aşamalar içeren bilimsel işlemler bütünü ifade eder.

FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma	Süreç Bileşenleri
	FBAB9.SB1. Açıklamalar için model önermek
	FBAB9.SB2. Yeni kanıtlarla modeli yenilemek

Tümevarımsal Dayalı Akıl Yürütme Becerisi (FBAB10)

Deneyimlere dayalı gözlemlerden veya deneysel olarak çıkarılmış önermelerden genellemelere ulaşmak yani deneyimlerden genelleme yoluyla bilgi üretme yöntemini ifade eder.

FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme	Süreç Bileşenleri
	FBAB10.SB1. Örüntü bulmak
	FBAB10.SB2. Genelleme yapmak

Tümdengelimsel Akıl Yürütme Becerisi (FBAB11)

Mantıksal çıkarım adımları izlenerek, genel önermelerden yola çıkılarak özel önermelerin elde edilme sürecini ifade eder.

FBAB11. Tümdengelimsel Akıl Yürütme	Süreç Bileşenleri
	FBAB11.SB1. Kuramsal temele dayalı hipotez kurmak ve test etmek
	FBAB11.SB2. Geçerli hipotezleri yeni durumları açıklamak için kullanmak

Kanıt Kullanma Becerisi (FBAB12)

Bilimsel sorgulama, argümantasyon ve problem çözme süreçlerinin temel becerisini ifade eder.

FBAB12. Kanıt Kullanma	Süreç Bileşenleri
	FBAB12.SB1. Veri toplamak ve kaydetmek
	FBAB12.SB2. Veri setleri oluşturmak
	FBAB12.SB3. Veriye dayalı açıklama yapmak

Bilimsel Sorgulama Becerisi (FBAB13)

Bilim insanlarının gözlemlenebilir bilimsel nitelikteki bir konuyu, sorunu veya olayı anlamak ve kanıtlara dayalı olarak açıklamak için kullandıkları sistematik araştırma yöntemleri ve stratejilerinin bütünü ifade eder.

FBAB13. Bilimsel Sorgulama	Süreç Bileşenleri
	FBAB13.SB1. Soru veya problemi tanımlamak
	FBAB13.SB2. Sorusunu/problemini cevaplamak/çözüm bulmak için bir model geliştirmek
	FBAB13.SB3. Araştırmayı planlamak ve gerçekleştirmek
	FBAB13.SB4. Verileri analiz etmek ve yorumlamak
	FBAB13.SB5. Kanıta dayalı açıklama yapmak ve çözüm üretmek
	FBAB13.SB6. Bilgiyi değerlendirmek ve paylaşmak



BECERİLER ÇERÇEVESİ

Alan Becerileri

ALAN
BECERİLERİ FBAB7. Deney Yapma

KAVRAMSAL
BECERİLER KB3.2. Problem Çözme

Deney Yapma Becerisi (FBAB7)

Salt gözlemin ötesine geçerek ölçme verileri ve onların analizlerini kullanarak bir sonuca ulaşma sürecini ifade eder. Deney yapma becerisi genel bütünlük becerilerden "çelişki giderme", "çözümleme", "tümevarımsal akıl yürütme", "tumdengelimsel akıl yürütme", "bilgi toplama", "değerlendirme", "yansıtma", "sorgulama", "yorumlama", "yapılandırma", "gözlemleme" ve "çıkarım yapma" ile ilişkilidir.

FBAB7.
Deney Yapma

Süreç Bileşenleri

FBAB7.SB1. Deney tasarlamak
FBAB7.SB2. Ölçme ve veri analizi yapmak

BiY.9.1.4. Çevresindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme

- Canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek üzere yaptığı gözlemlerden yararlanarak veri toplar ve topladığı verileri kaydeder.
- Gözlemlediği canlıların özelliklerindeki farklılıkları ortaya koyar.
- Canlıların ortak özelliklerine dair yaptığı gözlemlerin süresini ve sıklığını artırır.
- Gözlem süresi ve sıklığını artırmaya paralel olarak canlıların ortak özellikleriyle ilgili geçerli açıklamalarda bulunur.
- Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklar.

BiY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayırıştırır.
- Ayırıştırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruplandırır.
- Modern sınıflandırmaya göre gruplandığı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

BiY.11.1.4. Bitkilerde yönelme hareketlerini gözlemleyebileceği deney yapabilme

- Bitkilerde yönelme hareketlerini gözlemleyebileceği bir deney tasarlar.
- Tasarladığı deneyden elde ettiği sonuçların analizini yapar ve bu sonuçları bitkilerde hareketi etkileyen faktörleri açıklamak için kullanır.



MAARİF MODELİ BİLEŞENLERİ BECERİLER ÇERÇEVESİ

Eğilimler

Eğilim; kişinin sahip olduğu becerileri gerekli durumlarda niyet, duyarlılık, isteklilik ve değerlendirme ögeleri doğrultusunda nasıl kullandığı ile ilgili zihinsel örüntüleri ifade etmektedir.

Eğilimler **benlik eğilimleri**, **sosyal eğilimler** ve **entelektüel eğilimler** olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır.



BENLİK EĞİLİMLERİ

1. Merak
2. Bağımsızlık
3. Azim ve Kararlılık
4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik)
5. Kendine Güvenme (Öz Güven)

SOSYAL EĞİLİMLER

1. Empati
2. Sorumluluk
3. Girişkenlik
4. Güven
5. Oyunseverlik

ENTELEKTÜEL EĞİLİMLER

1. Uzmanlaşma
2. Odaklanma
3. Yaratıcılık
4. Gerçeği Arama
5. Açık Fikirlilik
6. Analitik Düşünme
7. Sistematiğe Olma
8. Soru Sorma
9. Şüphe Duyma
10. Eleştirel Bakma
11. Özgün Düşünme



BECERİLER ÇERÇEVESİ

Eğilimler

EĞİLİMLER

E1.1. Merak, E2.1. Empati, E2.3. Girişkenlik, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.10. Eleştirel Bakma

Öğrenme-Öğretme

Uygulamaları BİY.11.1.1

a-b) Farklı canlıların çeşitli uyaranlara farklı tepkiler gösterdiği konusuna dikkat çekilir **(E1.1)**. Canlılardaki tepki mekanizmalarıyla ilgili çıkarım yapmalarını sağlamak amacıyla öğrencilere bir doğa belgeseli, video veya animasyon izletilebilir. Bu süreçte öğrencilerden farklı canlıla-

ÖĞRENME ÇIKTILARI

VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.11.1.1. Farklı canlıların uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- Farklı canlıların çeşitli uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili örüntü bulur.*
- Farklı canlıların çeşitli uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili genelleme yapar.*



Fiziksel Beceriler

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde yer alan tüm ögeler, bütünün mekanik parçaları olmaktan öte birbiriyle ilişkili bir sistemi oluşturur.

Örneğin matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi, harita becerisi, deney yapma becerisi, konuşma becerisi, yazma becerisi gibi beceriler bir öğrenme çıktısına temel oluşturduğunda eklem-kas gruplarının doğru ve tutarlı hareketlerini kullanmayı gerektirdiği gibi zihinsel becerileri de kullanmayı gerektirmektedir.

Bu bağlamda Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde fiziksel beceriler diğer beceri setlerinden bağımsız olarak ele alınmamaktadır. Buna bağlı olarak program uygulayıcıları, öğretme-öğrenme yaşantılarının ve farklılaştırma sürecinin düzenlenmesinde programın diğer bileşenlerinde olduğu gibi fiziksel becerilerin de programın yapısına nüfuz etmesini sağlar.



PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

a-Erdem-Değer-Eylem Modeli

b-Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri

c-Okuryazarlık Becerileri





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde disiplinler arası program ögesi olarak değerler eğitimi; kapsayıcı, açık, anlaşılabilir ve uygulanabilir şekilde tasarlanmıştır.

Bu bağlamda bütüncül yaklaşım tercih edilerek millî, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlere birlikte yer verilmiştir.

Değerlerin bileşen ve göstergeleri eylem başlığı altında **açık bir şekilde ifade edilmiş** ve kişinin anlam arayışına, toplumsal, milli ve evrensel sorunların çözümüne katkıda bulunacak şekilde hazırlanmıştır.



ERDEM DEĞER EYLEM MODELİ



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

- ❖ Erdem – Değer - Eylem Modelinin oluşmasındaki çatı değerler **Adalet, Saygı ve Sorumluluktur.**
- ❖ Öğrenci bu değerleri içselleştirdiğinde bütünleşik olarak erdemli bir insan haline gelecek bu durumda topluma yansıyacaktır.
- ❖ Maarif Modelinde öğrenci eylemleri değere, değerleri erdemli insana ve erdemli insanın oluşması ile de «**Huzurlu Aile ve Toplum**», «**Yaşanabilir Çevre**» ve «**Huzurlu İnsan**»a ulaşılacaktır.



ERDEM DEĞER EYLEM MODELİ



Öğretim Programında EDE Modelinin İşlevi

Değer eğitiminin ilk basamağı kişilik oluşumudur. Kişilik oluşumu ise **“bir yere ait olma”** kavramıyla birlikte başlar. Kişi kendini bağlı olduğu milletine ait hissettiğinde milli değerlere önem veren ve devletine bağlı, devletini daha iyi yerlere getirmeyi amaçlayan bir birey yetiştirilebilir.

Öğrencilerin okul döneminde öğrendiklerini yetişkinlik dönemlerinde öğreneceklerine şablon oluşturacaktır. Öğrencinin öğrendiği değerın yanlış verilmesi ileriki yaşlarda değiştirilmesi güç bir süreç oluşturur. Bu nedenle eğitimde değerler açısından en önemli dönem **temel eğitim ve ortaöğretim** dönemidir. Okulöncesi dönemden başlayarak temel eğitimde ve ortaöğretimde değerler anlamlı bir bütünlük içinde sistematik olarak verilmesi gereklidir.



Erdem Değer Eylem Çerçevesi

Değerler, kültürel yapı içinde insanın olduğu her yerde vardır ve var olmaya devam edecektir. Devamlılığın sağlanması için eğitim programlarının içeriğinde değerlerin yer alması gerekmektedir. **Öğretim programlarında değerler eğitime temel oluşturmak için Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi tasarlanmıştır.** Çerçeve içerisinde yer alan değerlerin temel dayanağını millî ve manevi değerlerimiz oluşturmuş, aynı zamanda değerlerin evrensel boyutu da dikkate alınmıştır. Çerçevenin nihai hedefi "**Huzurlu Aile ve Toplum**" ile "**Yaşanabilir Çevrede Huzurlu İnsan**" yetiştirmektir. Çerçeve; eğitim öğretimde yer alması beklenen değerleri içermesi açısından sade, değer alanları ve değerlerin birbiriyle ilişkileri açısından tutarlı, değerler eğitiminde kolay uygulanabilir olması açısından da kullanılabilir olarak tasarlanmıştır.



EDE Modelinde Yer Alan Değerler

Sıra	Değer	Sıra	Değer
D1	Adalet	D11	Özgürlük
D2	Aile Bütünlüğü	D12	Sabır
D3	Çalışkanlık	D13	Sağlıklı Yaşam
D4	Dostluk	D14	Saygı
D5	Duyarlılık	D15	Sevgi
D6	Dürüstlük	D16	Sorumluluk
D7	Estetik	D17	Tasarruf
D8	Mahremiyet	D18	Temizlik
D9	Merhamet	D19	Vatanseverlik
D10	Mütevazilik	D20	Yardımseverlik

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D1 ADALET

Hak ve özgürlükleri, eşitliği, etik davranmayı, hakkaniyeti, ön yargısızlığı, ölçülülüğü ve liyakati kapsar.

D1.1. Hak ve özgürlüklerini bilmek ve korumak

D1.1.1. Her insanın yaşama, eğitim alma, sağlık hizmeti alma hakkı; din ve vicdan hürriyeti gibi temel hak ve özgürlüklere sahip olduğunu kabul eder.
D1.1.2. Hakkını aramanın meşru yollarını bilir.
D1.1.3. Ailede, okulda, toplumda hak ve özgürlükleri ile ilgili sorunlara çözüm arar.
D1.1.4. Kendi hak ve özgürlüklerini uygun şekilde kullanır.
D1.1.5. Hak ve özgürlüklerinden yararlanırken diğer insanların haklarını da savunur.
D1.1.6. Toplumsal hayatta kadın ve erkeklerin eşit haklara sahip olduğunu bilir.
D1.1.7. İnsanları sahip oldukları fiziksel özellik, sosyoekonomik düzey, etnik köken, inanç gibi özelliklerine göre ayırmadan tutum ve davranışlarına göre değerlendirir.

D1.2. Hakkaniyetli davranmak

D1.2.1. Toplumsal karar alma süreçlerinde farklı görüşler olabileceğini kabul eder.
D1.2.2. Hakkı olmayanı verilse dahi almaz.
D1.2.3. Haksızlıkların düzeltilmesi konusunda kararlı davranır.
D1.2.4. İnsan ilişkilerinde yakınlık, menfaat, ön yargı vb. gözetmeksizin tarafsız davranır.
D1.2.5. Görev ve sorumluluklarını kuralına uygun olarak yerine getirir.
D1.2.6. Bireysel farklılıkların haklardan yararlanmaya engel olmaması gerektiğini bilir.
D1.2.7. Görev, sorumluluk ve ödül paylaşımında adil davranır.

D1.3. Ölçülü ve dengeli olmak

D1.3.1. Adalet ve merhamet arasındaki dengeyi sağlar.
D1.3.2. Haksızlık karşısında duygu ve davranışlarını kontrol eder.
D1.3.3. İnsan davranışlarını hukuki ve ahlaki açıdan değerlendirir.
D1.3.4. Adalet ve eşitlik kavramlarını ayırt eder.

D1.4. Liyakate önem vermek

D1.4.1. Yeterliçe göre yapılan tercihlerin adil olduğunu fark eder.
D1.4.2. Görev paylaşımı yaparken kişilerin yeterliğini dikkate alır.
D1.4.3. Yeteneklerine uygun görevleri almada istekli olur.
D1.4.4. Karar verme sürecinde ön yargılı olmaktan kaçınır.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yaparak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D2 AİLE BÜTÜNLÜĞÜ	Aile içi iletişim ve iş birliğini güçlendirmeyi, ailede sorumlulukları yerine getirmeyi, aileyle vakit geçirmeyi; saygı, sevgi ve güvene dayalı ilişkiler kurmayı kapsar.	D2.1. Aile birliğine önem vermek	D2.1.1. Aile birliğinin sağlanması için karşılıklı saygı, sevgi ve güvenin gerekli olduğunu bilir. D2.1.2. Aile kurumunun önemini benimseyerek devamlılığı için çaba gösterir. D2.1.3. Aile bağlarına zarar verebilecek davranışlardan kaçınır. D2.1.4. Aileye ait olma duygusunu ve aile bağlarını geliştirir. D2.1.5. Aile fertlerinin aile bütünlüğünü korumadaki rolünü açıklar. D2.1.6. Aile içi mahremiyeti korur. D2.1.7. Ülkesinin geleceği için aile ve nüfusun önemini bilir.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama)
		D2.2. Aile içi dayanışma göstermek	D2.2.1. Aile fertlerinin birbirine destek olması gerektiğini fark eder. D2.2.2. Duygu ve düşüncelerini, öğrendiği bilgileri ailesiyle paylaşmaya istekli olur. D2.2.3. Aile üyelerinin sevinç ve üzüntülerini paylaşır. D2.2.4. Ailede yaşanan problemlere çözüm yolları üretir.	- Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme
		D2.3. Aile içi iletişimi güçlendirmek	D2.3.1. Aile ilişkilerine önem verir. D2.3.2. Aile içi etkili iletişimin sağlayacağı yararları fark eder. D2.3.3. Ailece yapılan yemek, piknik, oyun, akraba ziyareti, tatil gibi etkinliklere katılmaya istekli olur. D2.3.4. Saygı ve sevgi temelli bir iletişimin aile huzuruna katkıda bulunacağını savunur. D2.3.5. Aileyi ilgilendiren kararlarda tüm aile fertlerinin görüşlerini almaya önem verir. D2.3.6. Aile bağlarını güçlendirmek için mizahı bir araç olarak kullanır. D2.3.7. Anne, baba ve aile büyüklerine hürmet gösterir. D2.3.8. Karar alırken ailesiyle istişare eder.	- Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay - Gezi gözlem - İşbirlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme
		D2.4. Aile içi sorumlulukları yerine getirmek	D2.4.1. Aile içinde işbirliği yapmanın önemini fark eder. D2.4.2. Aile içi görevleri yerine getirmenin önemini fark eder. D2.4.3. Aile içindeki görev ve sorumluluklarını en iyi şekilde ve zamanında yapar.	- Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER	EYLEM	YAKLAŞIM/YÖNTEM
D3 ÇALIŞKANLIK Disiplinli, planlı ve istikrarlı olmayı; bilimselliğe önem vermeyi, iç motivasyon ve öz denetim sahibi olmayı, hayat boyu öğrenmeyi, görev ve sorumluluk üstlenmeyi kapsar.	D3.1. Azimli olmak D3.1.1. Hırs ve azim arasındaki farkı ayırt eder. D3.1.2. Gayretli olmanın hedeflere ulaşma üzerindeki etkisini fark eder. D3.1.3. Disiplinli ve istikrarlı çalışma alışkanlıkları geliştirir. D3.1.4. Zorlukları aşmak için gayret gösterir. D3.1.5. İçsel motivasyon yollarını (ilgi, merak, gelişim, özerklik, keşif) geliştirir. D3.1.6. İstek ve motivasyonunu artıracak amaçlar belirler. D3.1.7. Yenilgi ve başarısızlıklarında tekrar deneme gücünü kendinde bulur.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (ağıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Ömek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
	D3.2. Planlı olmak D3.2.1. Düzenli çalışmanın başarı üzerindeki etkisini fark eder. D3.2.2. Açık ve ulaşılabilir hedefler belirler. D3.2.3. Görev ve sorumlulukları yerine getirmek için etkili bir yol haritası çizer. D3.2.4. Hedeflere ulaşmak için hazırladığı planı uygular. D3.2.5. Zamanı etkili bir şekilde yönetir. D3.2.6. Hedef ve planları gerektiğinde yeniden düzenler.	
	D3.3. Araştırmacı ve sorgulayıcı olmak D3.3.1. Bilimsel gelişim için merak duygusunu kullanarak takip etmesi gerektiğini fark eder. D3.3.2. Doğru ve güvenilir bilgiyi ayırt eder. D3.3.3. Güvenilir bilgiye ulaşma yollarını bilir. D3.3.4. Edindiği bilgileri eleştirel bakış açısıyla değerlendirir. D3.3.5. Yaratıcılığını geliştirecek faaliyetlere katılır. D3.3.6. Çeşitli fikir, argüman ve yeni bilgilere açık olur. D3.3.7. Ödev ve sorumluluklarını akademik dürüstlüğü uygun şekilde yerine getirir. D3.3.8. Bilim, sanayi ve teknoloji alanındaki güncel gelişmeleri takip eder.	
	D3.4. Çalışmalarda aktif rol almak D3.4.1. Grupla çalışma becerisi sergiler. D3.4.2. Sosyal sorumluluk ve toplum hizmeti çalışmalarında aktif görev alır. D3.4.3. Kendine uygun görevleri almaya istekli olur. D3.4.4. Kişisel ve grup içi etkinliklerde sorumluluklarını yerine getirir.	

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D4 DOSTLUK

Sosyal ilişkilerde duyarlılık göstermeyi dayanışma içinde olmayı; etkili iletişimle sevgi, saygı ve güvene dayalı ilişkiler kurmayı; nitelikli vakit geçirmeyi ve evrensel bağ kurmayı kapsar.

D4.1. Arkadaşlarına destek olmak

D4.1.1. İyi ve kötü zamanlarında arkadaşlarına destek olur.
D4.1.2. Arkadaşlarının sorunlarını çözmek için çaba gösterir.
D4.1.3. Ortak hedeflere ulaşmak için arkadaşlarıyla dayanışma içinde olur.
D4.1.4. İhtiyaç duyduğunda arkadaşlarından yardım ister.
D4.1.5. Arkadaşlarının bireysel gelişimini ve hedeflerini destekler.
D4.1.6. Arkadaşlarını iyiliğe teşvik ederek onları kötülüklerden uzaklaştırmaya çalışır.

D4.2. Arkadaşları ile etkili iletişim kurmak

D4.2.1. Arkadaşlarını etkin bir şekilde dinler.
D4.2.2. Arkadaşlarıyla duygu ve düşüncelerini paylaşır.
D4.2.3. Arkadaşlarının duygu ve düşüncelerini anlamaya çalışır.
D4.2.4. Arkadaşlarına karşı nazik davranır.

D4.3. Güvene dayalı ilişkiler kurmak

D4.3.1. Arkadaşlarının özel bilgi ve durumlarını başkalarıyla paylaşmaz.
D4.3.2. Arkadaşlarına verdiği sözleri yerine getirir.
D4.3.3. Dürüst ve samimi davranışlar sergiler.
D4.3.4. Değerlerinden ödün vermez.
D4.3.5. Arkadaşının hakkını onun bulunmadığı ortamlarda da savunur.

D4.4. Arkadaşlarını ve onlarla vakit geçirmeyi önemsemek

D4.4.1. Arkadaşlarıyla vakit geçirmekten keyif alır.
D4.4.2. Arkadaşlarıyla kaliteli zaman geçirir.
D4.4.3. Arkadaşlarının düzenlediği sosyal etkinliklere katılmaya istekli olur.
D4.4.4. Arkadaşlarının fikir ve görüşlerine değer verir.
D4.4.5. Arkadaşlarının kişisel alan ve sınırlarını korumaya özen gösterir.
D4.4.6. Arkadaşlarının farklılıklarını kabul eder.
D4.4.7. Arkadaşlarının olumlu yönlerini örnek alır.

D4.5. Farklı kültürlerle bağ kurmak

D4.5.1. Ülkeler arası yardımlaşmanın, dostluğun gelişmesine katkıda bulunacağını bilir.
D4.5.2. Dünya barışının dostça ilişkiler kurma ve uzlaşma yoluyla tesis edilebileceğini bilir.
D4.5.3. Komşu ülkelerle barış içinde yaşamının önemini fark eder.
D4.5.4. Uluslararası projelere katılarak ülkeler arası ilişkileri güçlendirir.
D4.5.5. Farklı milletlerden insanlarla iletişim kurarken millî kimliğini ve kültürünü muhafaza eder.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yaparak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D5 DUYARLILIK	Kendisine, içinde yaşadığı topluma, kültürel zenginliklere, tüm varlıklara değer vermeyi; sürdürülebilirliği önemsemeyi ve afetlere karşı hazırlıklı olmayı kapsar.	D5.1. İnsana ve topluma değer vermek	D5.1.1. İnsanlara nazık davranır. D5.1.2. Kendi istekleri ile diğer insanların istekleri arasında denge oluşturur. D5.1.3. Sosyal ilişkilerinde sabırlı ve anlayışlı olmaya gayret eder. D5.1.4. Yaşlıların ve özel gereksinimli bireylerin toplumsal hayata etkin katılımını destekler. D5.1.5. Toplumsal sorunların çözümünde sorumluluk üstlenir. D5.1.6. Şiddetin önlenmesinde sorumluluk alır. D5.1.7. Şiddetin her türüne karşı çıkar. D5.1.8. Kendisine yapılmasını istemediği davranışları başkalarına yapmaz.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
		D5.2. Çevreye ve canlılara değer vermek	D5.2.1. Çevre sorunlarına yol açabilecek davranışlardan kaçınır. D5.2.2. Temiz enerji kaynaklarının kullanımını önemser. D5.2.3. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için atık yönetimini önemser. D5.2.4. Tüketim tercihlerini sürdürülebilirliğe katkıda bulunacak şekilde yapar. D5.2.5. Tüm canlıların haklarını korur. D5.2.6. Çevresinde yaşayan canlı türlerini tanımaya istekli olur. D5.2.7. Çevresini korumak ve güzelleştirmek için girişimlerde bulunur.	
		D5.3. Afet bilincine sahip olmak	D5.3.1. Doğal afetlerin her an her yerde gerçekleşebileceğini bilir. D5.3.2. Doğal afetlerin neden olduğu riskleri ve bu riskleri azaltmak için alınabilecek önlemleri bilir. D5.3.3. Afet öncesinde, afet sırasında ve sonrasında yapılması gerekenlerin farkında olur. D5.3.4. Afetlerin neden olduğu stres ve kaygıyı yönetmeye yönelik çalışmalar yapar. D5.3.5. Afet durumlarında ulaşabildiği insanlara ve diğer canlılara yardımcı olur. D5.3.6. Afet sonrası toplumsal dayanışmaya katkıda bulunur.	

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D6 DÜRÜSTLÜK

Söz ve davranışlarında tutarlı, doğru ve güvenilir olmayı kapsar.

D6.1. Samimi olmak

D6.1.1. Üzerine düşen görevleri kuralına uygun olarak yerine getirir.
D6.1.2. Bilgi ve tecrübesini toplumun yararı için kullanır.
D6.1.3. Sosyal ilişkilerde tarafsız davranır.
D6.1.4. Dürüstlük değerinin toplum hayatında yaygınlaşması için harekete geçer.
D6.1.5. Karşılaştığı ikilem durumlarında iyi niyetli ve doğru sözlü davranır.
D6.1.6. Kişisel çıkar gözetmeksizin doğruları söyler.

D6.2. Doğru ve güvenilir olmak

D6.2.1. Duygu ve düşüncelerini açıkça ifade eder.
D6.2.2. Söz, inanç ve davranışlarında tutarlı olur.
D6.2.3. Kendisine emanet edilenlere sahip çıkar.
D6.2.4. Söz verdiği işleri zamanında ve eksiksiz yapar.
D6.2.5. Her koşulda doğru olmaya dikkat eder.
D6.2.6. Yaşamında yalan, hile ve aldatmaya başvurmaz.
D6.2.7. İnsanların arkasından, duyduklarında onları rahatsız edecek şekilde konuşmaz.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem

D7 ESTETİK

Sanatsal bakış açısı kazanmayı, sanatsal ve kültürel varlığı koruyup zenginleştirmeyi, doğal güzelliklerin ve çevrenin korunması ile ilgili duyarlı olmayı ve sorumluluk üstlenmeyi, estetik aracılığıyla özgün üretkenliği ve ruhsal gelişimi desteklemeyi, sanatı hayatın bir parçası hâline getirmeyi kapsar.

D7.1. Duyusal derinliği anlamak

D7.1.1. Estetik ile ilgili güzellik, sanat, uyum, simetri, özgünlük, zevk, denge ve eleştiri gibi kavramları açıklar.
D7.1.2. Estetiğin sanat ve doğada önemli bir yere sahip olduğunu fark eder.
D7.1.3. Renk, desen, doku gibi duyuşal özelliklerin estetik algı ile ilişkisini fark eder.
D7.1.4. Güzelliğin göreceli olduğunu fark eder.
D7.1.5. Sanat eserini kendi deneyim ve değerleriyle ilişkilendirerek yorumlar.
D7.1.6. Sanat eserlerini inceleyerek sanatçıyla ilgili çıkarımlarda bulunur.
D7.1.7. Estetik açıdan nitelikli tasarımları ve çevresel güzellikleri takdir eder.

D7.2. Üretkenliği ve ruhsal gelişimi desteklemek

D7.2.1. İnsanın ruhsal esenliğine sanatın etkisini fark eder.
D7.2.2. Çevresindeki doğal güzelliklerin ve sanatsal öğelerin kişiliğine etkilerini değerlendirir.
D7.2.3. Sanat eserleriyle donatılmış bir çevrenin insanın gelişimine ve olgunlaşmasına katkı sağlayacağını fark eder.
D7.2.4. Estetik bakış açısıyla özgün eserler ortaya koyar.

D7.3. Sanatsal ve görsel zevkleri hayatın bir parçası hâline getirmek

D7.3.1. Geleneksel sanatlara ve yerel kültüre yönelik etkinliklere katılır.
D7.3.2. Çevresindeki estetik unsurların korunmasında aktif görev alır.
D7.3.3. Hayatını görsel sanatlar, mimari, müzik, edebiyat gibi alanlarda estetik unsurlarla zenginleştirir.

- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yaparak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER	EYLEM	YAKLAŞIM/YÖNTEM
D8 MAHREMİYET Kendisinin, ailesinin ve başkalarının kişisel alanını ve bilgilerini korumayı; başkalarının özgürlüklerini ihlal etmemeyi, kişisel sınırlarına saygı duymayı ve millî ve manevî değerlerde mahremiyetin sınırlarını kapsar.	D8.1. Kişisel özgürlük alanını korumak D8.1.1. Her ferdin karar alma ve fikir belirtme hakkının olduğunu savunur. D8.1.2. Özel hayatın korunmasını güvence altına alan yasaları araştırır. D8.1.3. Özel alanını ihlal edebilecek fiziksel temasları ayırt eder. D8.1.4. Özel konuşma, mesajlaşma vb.nin başkalarıyla paylaşılması gerektiğini bilir. D8.1.5. Sosyal ilişkilerinde kişisel sınırlarını belirler.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay - Gezi gözlem - İşbirlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
	D8.2. Kişisel bilgilerin gizliliğini korumak D8.2.1. Sosyal medyada kişisel bilgi, belge ve fotoğraflarının erişilebilirliğini sınırlar. D8.2.2. Kişisel bilgilerinin yer aldığı dijital araçları bilinçli ve güvenli bir şekilde kullanır. D8.2.3. Kişisel bilgilerin gizliliği ihlalinin olası sonuçlarını araştırır. D8.2.4. Kendisiyle paylaşılan sosyal, kurumsal ya da kişisel bilgileri üçüncü kişilerle paylaşmaz. D8.2.5. Dijital mahremiyetin yasal sorumluluğunu bilir.	
	D8.3. Aile içi ilişkilerde gizliliğe önem vermek D8.3.1. Aile üyelerinin kişisel alanlarını koruması gerektiğini bilir. D8.3.2. Aile içinde konuşulan konuların dışarıya taşınmaması gerektiğini fark eder. D8.3.3. Tüm aile fertlerinin duygusal ve bedensel gizliliği olduğunu kabul eder. D8.3.4. Aile içindeki her ferdin kendi bedensel mahremiyetini koruması için gerekli özeni gösterir. D8.3.5. Evin ortak kullanım alanlarında aile fertlerine saygı gösterir.	
	D8.4. Sosyal ilişkilerde kişisel alanları korumak D8.4.1. Bedensel ve mekânsal mahremiyetin korunmasına özen gösterir. D8.4.2. Ortak kullanım alanlarında bedensel gizliliği ve kişisel eşyaları korumaya, başkasını rahatsız edecek davranışlarda bulunmamaya dikkat eder. D8.4.3. Hak ve özgürlüklerden yararlanırken diğer insanların kişisel sınırlarını gözetir. D8.4.4. Başkalarının görüntülerini izinsiz paylaşma, kişisel yaşam alanlarına izinsiz girme gibi özel hayatın gizliliğini ihlal edecek davranışlardan kaçınır. D8.4.5. Siber zorbalık içeren davranışlardan kaçınır. D8.4.6. Zorbalığa maruz kaldığında yardım ister. D8.4.7. Zorbalığa uğradığında bu durumla baş etmenin yollarını bilir. D8.4.8. Başka insanların özel hayatını ve kusurlarını öğrenmeye çalışmaz.	

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D9 MERHAMET	İnsanlara ve diğer canlılara karşı vicdanlı, şefkatli, sevgi dolu, duyarlı ve sorumlu olmayı kapsar.	D9.1. Vicdanlı olmak	D9.1.1. Öz eleştiri yaparak davranışlarını düzenler. D9.1.2. Ahlaki değer ve ilkelere bağlı kalır ve bunları savunur. D9.1.3. İnsanlara karşı adil davranır. D9.1.4. İnsanların acılarına karşı duyarlı davranır. D9.1.5. Haksızlıklar karşısında haklı olanı savunur.	
		D9.2. Şefkatli olmak	D9.2.1. Ailenin huzur ve mutluluğu için şefkatin gerekliliğini fark eder. D9.2.2. Kendisine şefkatli davranır. D9.2.3. Yardıma muhtaç kişilere sabırlı ve anlayışlı davranır. D9.2.4. Komşu, arkadaş ve akrabalarına sevecen davranır. D9.2.5. Özel gereksinimli fertlerin duygularına önem verir. D9.2.6. Herkesin hata yapabileceğini kabul eder. D9.2.7. Affetmenin öz şefkatin bir gereği olduğunu kabul eder.	
		D9.3. İnsanı ve doğayı sevmek	D9.3.1. Doğayı korumaya önem verir. D9.3.2. Doğadaki tüm canlıların yaşam haklarını savunur. D9.3.3. Hayvanlara karşı duyarlı olur. D9.3.4. İnsan ve diğer canlılara yardım etmekten mutluluk duyar. D9.3.5. Doğal yaşamı korumaya ve zenginleştirmeye yönelik etkinliklere gönüllü olarak katılır.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama)
D10 MÜTEVAZILIK	Kendini bilmeyi; gösterişten ve kibirden uzak, sade, sabırlı, saygılı, duyarlı ve yapıcı olmayı kapsar.	D10.1. Kendini tanımak	D10.1.1. Zayıf ve güçlü yönlerinin farkında olur. D10.1.2. Mütevazı insanların öz saygıya sahip olduğunu bilir. D10.1.3. Düşünce ve davranışlarını değerlendirir. D10.1.4. Yeni bilgi, fikir, tavsiye ve eleştirilere açık olur. D10.1.5. Hatalarının sonuçlarını değerlendirerek hatalarını düzeltme yollarını arar. D10.1.6. Gerektiğinde başkalarından yardım talep eder.	- Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma
		D10.2. Gösteriş ve övünmekten kaçınmak	D10.2.1. Sahip olduklarını üstünlük aracı olarak kullanmaz. D10.2.2. Kendi başarı ve yeteneklerini nesnel olarak değerlendirir. D10.2.3. Kibir ile öz güven ayırımını yapar. D10.2.4. Fiziksel özelliklerinin övünç kaynağı olmaması gerektiğini bilir. D10.2.5. Hayatında sadeliği tercih eder.	- Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay
		D10.3. İnsan ilişkilerinde yapıcı olmak	D10.3.1. Bencil davranışlardan kaçınır. D10.3.2. Olay ve durumlar karşısında ılımlı ve iyimser yaklaşım sergiler. D10.3.3. Çevresindekilerin başarılarını, olumlu ve güzel yanlarını takdir eder. D10.3.4. Grup çalışmalarında uyumlu davranır. D10.3.5. İnsanlara karşı sabır, nezaket ve anlayış gösterir. D10.3.6. Çevresindeki insanlara karşı duyarlı ve özgeci (diğerkâm) davranışlar gösterir. D10.3.7. Sosyal ilişkilerinde ön yargılı davranmaz. D10.3.8. Olaylar ve durumlar karşısında farklı bakış açıları olabileceğini kabul eder.	- Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER	EYLEM	YAKLAŞIM/YÖNTEM
D11 ÖZGÜRLÜK Cesur, girişimci ve kararlı olmayı; özgürlüklerini kullanırken kişisel ve toplumsal haklara saygı göstermeyi kapsar.	D11.1. Cesaretli ve girişimci olmak D11.1.1. Kişinin bağımsız olabilmesinin kendine yetebilmesi ile mümkün olduğunu fark eder. D11.1.2. Ülkenin bağımsızlığı için gerektiğinde fedakârlık yapar. D11.1.3. Kendine ve ülke ekonomisine katkıda bulunmak için yeterliklerini geliştirir. D11.1.4. Ülkenin her alanda güçlü olmasına yönelik projeler üretir. D11.1.5. Günlük hayatta aldığı kararları uygulamada cesur davranır. D11.1.6. Gerçek cesaretin akıl ve irade birleşiminin bir sonucu olduğunu bilir.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi
	D11.2. Kararlı olmak D11.2.1. Kendi kararlarını alma yeteneği gösterir. D11.2.2. Duygu, düşünce, inanç ve izlenimlerini etki altında kalmadan ifade eder. D11.2.3. Bir gruba ait olmak için kendisi olmaktan ödün vermez. D11.2.4. Hak ve özgürlüklerini kullanma ve koruma konusunda taviz vermez. D11.2.5. Verdiği kararların sorumluluğunu alır. D11.2.6. Düşünce, inanç, duygu ve izlenimlerine göre harekete geçme gücünü kendinde bulur. D11.2.7. Gerektiğinde hayır diyebilme becerisi sergiler. D11.2.8. Her alanda millî ve manevi değerlerine sahip çıkar.	- Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun
	D11.3. Kişisel ve toplumsal haklara saygı göstermek D11.3.1. Özgürlüklerini kullanırken diğer insanlara ve topluma karşı sorumluluklarına önem verir. D11.3.2. Özgürlüklerini kullanırken diğer insanların özgürlük alanlarını ihlal etmez. D11.3.3. Toplumsal düzenin sağlanması için kurallara uyar. D11.3.4. Kendine zarar verecek duygu, düşünce ve davranışların özgürlükle bağdaşmadığını bilir.	- Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D12 SABIR	Olumlu bakış açısına sahip olmayı, zor ve kötü durumlara karşı dayanmayı, istikrarlı davranmayı, süreci yönetmeyi, sorumlulukları yerine getirmeyi; duygu, düşünce ve eylemleri kontrol etmeyi kapsar.	D12.1. Olumlu bakış açısına sahip olmak	D12.1.1. Yaşadığı problemlerin geçici olduğunu fark eder. D12.1.2. Kendisini zorlukların üstesinden gelebilecek yeterlilikte görür. D12.1.3. Değiştirebileceği ve değiştiremeyeceği olayları ayırt eder. D12.1.4. Sorun odaklı değil çözüm odaklı düşünür. D12.1.5. Yaşadığı zorlukları, öğrenme için fırsat olarak görür. D12.1.6. Olumlu düşünmenin insan sağlığına katkısını bilir. D12.1.7. Zorluklarla karşılaşan insanlara sabırlı olmayı tavsiye eder.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Ömek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
		D12.2. Düşünce, duygu ve davranışlarında kontrollü olmak	D12.2.1. Duygularını dengeleyerek tepkilerini yönetir. D12.2.2. Hedeflerine ulaşmak için dürtülerini kontrol eder. D12.2.3. Olumsuz durumlar karşısında metanetli davranır. D12.2.4. Etkilendiği içsel ve dışsal faktörleri fark edip süreci doğru yönetir. D12.2.5. Sabretmenin toplumsal düzene etkisini fark eder.	
		D12.3. İstikrarlı olmak	D12.3.1. Görev ve sorumluluklarını yerine getirirken kararlı davranır. D12.3.2. Çalışmalarında sebat eder. D12.3.3. Olaylar ve durumlar karşısında motivasyonunu sürdürür. D12.3.4. Sabrın yanlışa boyun eğmek değil onunla mücadele etmek anlamına geldiğini bilir. D12.3.5. Sabrın bilinçli ve etkin bir bekleme süreci olduğunu fark eder.	
D13 SAĞLIKLI YAŞAM	Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmeyi; sosyal ve sportif etkinliklere katılmayı, bağımlılıktan kaçınmayı, bağımlılıkla mücadele etmeyi ve insan sağlığını önemsemeyi kapsar.	D13.1. Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmek	D13.1.1. Sağlıklı ve sağlıksız besinleri ayırt eder. D13.1.2. Sağlıklı besinleri tercih eder. D13.1.3. Dengeli beslenir. D13.1.4. Vücudu için yeterli miktarda su ve besin alır.	- Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Ömek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
		D13.2. Sosyal ve sportif etkinliklere katılmak	D13.2.1. Spor ve egzersiz yapmanın kişilik gelişimine etkisini fark eder. D13.2.2. Spor ve egzersiz yapmanın ve uğraşı sahibi olmanın fiziksel ve psikolojik iyi oluşa katkılarını fark eder. D13.2.3. Yaşına ve fiziksel özelliklerine uygun sosyal ve sportif etkinliklere katılır.	
		D13.3. Bağımlılıktan kaçınmak ve bağımlılıkla mücadele etmek	D13.3.1. Sigara, alkol, madde, teknoloji ve davranış bağımlılığının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini fark eder. D13.3.2. Bağımlılığın sosyal ilişkileri olumsuz etkileyeceğini bilir. D13.3.3. Bağımlılıkla mücadele etmenin yollarını bilir. D13.3.4. Bağımlılık yapan maddelerden uzak durur. D13.3.5. Teknoloji kullanımı, alışveriş gibi konularda davranışlarının bağımlılığa dönüşmemesi için kontrollü davranır.	
		D13.4. İnsan sağlığını önemsemek	D13.4.1. Hastalıkların yayılmasını önlemek için gerekli önlemleri alır. D13.4.2. Su, besin kaynakları ve havayı temiz tutmanın sağlık için önemini fark eder. D13.4.3. Gerekğinde sağlık kuruluşlarından yardım alır. D13.4.4. Hastalıklardan korunma yollarını bilir. D13.4.5. Kimyasal maddelerin zararlı etkilerine karşı önlem alır. D13.4.6. Enerjik ve aktif faaliyetlere katılarak sağlıklı yaşamı sürdürür.	

ERDEM

DEĞER	EYLEM	YAKLAŞIM/YÖNTEM
D14 SAYGI Nazik olmayı, ilkeli davranmayı, empati ve etkili iletişim kurmayı, sağlıklı yaşamayı; kendisine, çevresine, millî ve manevi değerlere önem vermeyi kapsar.	D14.1. Nezaketli olmak D14.1.1. Her ferdin değerli olduğunu kabul eder. D14.1.2. Söz hakkı vermek, söz kesmemek, etkin dinlemek gibi etkili iletişim becerilerini kullanır. D14.1.3. Hata yaptığında özür dilemenin bir erdem olduğunu bilir. D14.1.4. Aile fertlerine nazik ve anlayışlı davranır. D14.1.5. Gerektiğinde teşekkür ve takdir etmenin önemini bilir. D14.1.6. Sosyal hayatında görgü kurallarına uygun davranır. D14.1.7. Başkasının onurunu zedeleyecek söz ve davranışlardan kaçınır. D14.1.8. Nezaketin ince, ölçülü ve zarif davranmak olduğunu bilir. D14.1.9. Olay ve durumları çok yönlü bakış açısıyla değerlendirir. D14.1.10. İnsanlara saygı duymakla birlikte fikirlerinin eleştirilmesine açık olur.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma
	D14.2. Kendisine saygı duymak D14.2.1. Kendisinin de her insan gibi değerli olduğunu fark eder. D14.2.2. Kişisel özelliklerini tanıyarak öz saygısını geliştirir. D14.2.3. Kendisini küçük düşürecek davranışlardan kaçınır. D14.2.4. Sağlığına ve öz bakımına dikkat eder. D14.2.5. İnsanlarla ilişkisini karşılıklı saygıya bağlı olarak değerlendirir.	- Soru cevap - Rol oynama - Drama - Ömek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme
	D14.3. Çevresine, millî ve manevi değerlerine saygı duymak D14.3.1. Doğayı ve canlıları korur. D14.3.2. Millî ve manevi değerlere duyarlı davranır. D14.3.3. Bir eylemi gerçekleştirirken içinde yaşadığı toplumun millî ve manevi değerlerini dikkate alır. D14.3.4. İnsanların farklı kültür ve inançlara sahip olabileceğini fark eder. D14.3.5. Her insanın kendi dinine uygun yaşama hakkı olduğunu kabul eder. D14.3.6. Emeğe, başanya ve fedakârlığa değer verir.	- Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D15 SEVGİ

Ailesine, dostlarına ve ülkesine karşı vefalı, dürüst, sadık ve özverili olmayı; barışçıl bakış açısına sahip olmayı; misafirperverliği, doğaya ve bütün canlılara karşı merhametli davranmayı kapsar.

D15.1. Anlayışlı ve barışçıl olmak

D15.1.1. İnsanları farklılıklarıyla kabul eder.
D15.1.2. Sosyal ilişkilerinde duygusal dengeyi sağlar.
D15.1.3. Sorunları sağduyu ile çözmeye çalışır.
D15.1.4. Kendisiyle, insanlarla ve içinde yaşadığı doğayla barışıktır.
D15.1.5. Dünya barışı için sevginin önemini bilir.
D15.1.6. İnsanların kişisel beklenti ve kararlarını anlamaya çalışır.
D15.1.7. Duygu ve düşüncelerini anlamak için karşısındakini dikkatle dinler.
D15.1.8. Başkalarının sevincine ve üzüntüsüne ortak olur.

D15.2. Vefalı olmak

D15.2.1. Yapılan iyiliklerin değerini takdir eder.
D15.2.2. Dostlarıyla bağlarını koparmaz.
D15.2.3. Ülkesine sevgi bağıyla bağlanır.
D15.2.4. Kültürel mirasın korunmasında duyarlı davranır.
D15.2.5. Medeniyetinin gelişiminde katkısı olanların değerini bilir.

D15.3. Sadakatli olmak

D15.3.1. Yalan ve hilenin sevgi bağını zayıflattığını bilir.
D15.3.2. Dürüstlüğüün güvenilirlik için gerekli olduğunu bilir.
D15.3.3. Ülkesinin değerlerine bağlılık gösterir.
D15.3.4. Sevgisini samimi bir şekilde göstermeye istekli olur.

D15.4. Özverili olmak

D15.4.1. Sevdikleriyle nitelikli zaman geçirmek için fırsatlar oluşturur.
D15.4.2. Sevdiklerinin sağlıklı, başarılı ve mutlu olması için emek verir.
D15.4.3. Sevgiyi ifade etmenin farklı yolları olduğunu bilir.
D15.4.4. Aile büyüklerinin ilgi ve bakım ihtiyacını önemser.
D15.4.5. Sevdiklerine fedakârlık gösterir.

D15.5. Misafirperverlik

D15.5.1. Kültürümüzde misafir ağırlamanın yerini ve önemini bilir.
D15.5.2. Misafirlerine güler yüzlü ve nazik davranır.
D15.5.3. Ülkesindeki turist, göçmen, mülteci, sığınmacı gibi diğer ülke vatandaşlarına konuksever davranır.
D15.5.4. Misafirlerine barınma, yeme içme, eşya paylaşımı gibi konularda elindeki imkânlar doğrultusunda ikramda bulunur.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yapararak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D16 SORUMLULUK	Kendisine ve çevresine karşı görevlerini tam ve zamanında yerine getirmeyi; duygu, düşünce ve eylemlerinin sonucunu kabul etmeyi kapsar.	D16.1. Kendine karşı görevlerini yerine getirmek	D16.1.1. Kararlarını çevresiyle fikir alışverişi yaparak kendisi alır. D16.1.2. Bireysel gelişimini desteklemeye yönelik planlama yapar. D16.1.3. Öz bakımını doğru biçimde ve zamanında yapar. D16.1.4. Güvenliğini tehlikeye sokacak davranışlardan kaçınır. D16.1.5. Verdiği kararların sorumluluğunu alır.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi - Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Örnek olay - Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme
		D16.2. Topluma karşı görevlerini yerine getirmek	D16.2.1. Toplumsal yardımlaşma ve dayanışma için düzenlenen etkinliklere katılır. D16.2.2. Kamu malları ve ortak yaşam alanlarını özenli ve temiz kullanır. D16.2.3. Vergi vermek, oy kullanmak, kanunlara uymak gibi vatandaşlık görevlerinin önemini bilir. D16.2.4. Ülkede yaşanan olağanüstü durumlarda (salgın, doğal afet vb.) yardımlaşma ve dayanışma faaliyetlerine katılır. D16.2.5. Toplumsal sorunların çözümü için öneriler sunar. D16.2.6. Toplumun millî ve manevî değerlerini koruyup yaşatmaya istekli olur. D16.2.7. Toplumsal hayatı düzenleyen kurallara uygun hareket eder.	
		D16.3. Görev bilincine sahip olmak	D16.3.1. Görevlerini zamanında ve eksiksiz yerine getirir. D16.3.2. Duygu, düşünce ve davranışlarından sorumlu olduğunu kabul eder. D16.3.3. Yanlış karar ve davranışlarının telafisi için çaba gösterir. D16.3.4. Aldığı görevleri yerine getirirken özverili davranır. D16.3.5. Sorumluluklarını yerine getirmek için iç motivasyon geliştirir. D16.3.6. Sahip olduğu inancın gereklerini yerine getirir.	

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D17 TASARRUF

Maddi kaynakları planlı ve kontrollü harcamayı, israftan kaçınmayı, tutumlu olmayı, birikim yapmayı, sahip olduklarının değerini bilmeyi ve bilinçli tüketici olmayı kapsar.

D17.1. Bilinçli tüketici olmak

D17.1.1. Tüketici haklarını araştırır.
D17.1.2. Harcamalarında fiş ya da fatura alır.
D17.1.3. Satın alacağı ürünleri belirlerken isteklerine değil ihtiyaçlarına öncelik verir.
D17.1.4. Aynı nitelikteki ürünler arasından yerli ve sürdürülebilirliğe katkısı olanı tercih eder.
D17.1.5. Satın aldığı ürünle ilgili sorun yaşadığında başvurabileceği mercileri bilir.
D17.1.6. Alışveriş sırasında fiyat araştırması yapar.
D17.1.7. Satın alacağı ürünlerin sağlıklı, temiz ve inancına uygun olmasına dikkat eder.
D17.1.8. İsrafın olası zararlarını fark eder.

D17.2. İsraftan kaçınmak

D17.2.1. Sahip olduklarına kanaat ederek ihtiyaç duyduğundan fazla ürün almaz.
D17.2.2. Gıda israfını önlemeye yönelik yapılan çalışmalara katılır.
D17.2.3. Zamanı verimli kullanmak için planlama yapar.
D17.2.4. Enerji tasarrufuna yönelik planları uygular.
D17.2.5. Yer altı ve yer üstü kaynaklarını amacına uygun ve özenli kullanır.
D17.2.6. İhtiyaçlarını karşıladıktan sonra maddi kaynaklarının bir kısmıyla birikim yapar.
D17.2.7. Harcamalarını aile bütçesine göre planlar.

D17.3. Sahip olduklarının değerini bilmek

D17.3.1. Emek verilerek elde edilenlere değer verir.
D17.3.2. Sahip olduklarını en verimli şekilde kullanmanın yollarını araştırır.
D17.3.3. Kullanım ömrünü tamamlamış ürünleri dönüştürür.
D17.3.4. Sahip olduğu eşyaları özenli kullanır.
D17.3.5. Kaynaklarını etkili şekilde kullanarak ailesine ve arkadaşlarına örnek olur.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yaparak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER		EYLEM		YAKLAŞIM/YÖNTEM
D18 TEMİZLİK	Kişisel temizlik ve bakıma dikkat ederek kendisine ve topluma saygı duymayı, yaşadığı ortamın ve çevrenin temizliğine önem vererek toplumdaki genel yaşam kalitesine ve sürdürülebilirliğe katkıda bulunmayı kapsar.	D18.1. Kişisel temizlik ve bakımına önem vermek	D18.1.1. Kişisel temizliğin insan ve toplum sağlığı için önemini bilir. D18.1.2. Beden temizliğini zamanında ve özenli yapar. D18.1.3. Kılık kıyafetinin temiz ve düzgün olmasına dikkat eder. D18.1.4. Kişisel temizlik ve bakımın öz saygı göstergesi olduğunu bilir. D18.1.5. Kişisel temizlik ve bakımın sosyal ilişkilere etkilerini değerlendirir. D18.1.6. Tükettiği ürünlerin temiz ve sağlıklı olmasına özen gösterir.	- Değer telkini - Davranış değiştirme - Gözlem yoluyla öğrenme - Değer belirginleştirme (açıklama) - Değer analizi yaklaşımı - Ahlaki muhakeme/ikilem - Eylem öğrenme - Karakter eğitimi
		D18.2. Yaşadığı ortamın temizliğine dikkat etmek	D18.2.1. Temiz ve düzenli bir ortamın üretkenlik, sağlık ve yaşam kalitesi için önemini bilir. D18.2.2. Uygun temizleme araç ve yöntemlerini kullanır. D18.2.3. Ortam temizliğinin yetersiz olmasının yol açabileceği sorunları bilir. D18.2.4. Ev, sınıf, okul bahçesi gibi ortak alanların temizliğinde görev alır.	- Tartışma - Soru cevap - Rol oynama - Drama - Ömek olay
		D18.3. Çevresel temizliğe ve sürdürülebilirliğe önem vermek	D18.3.1. Çevre kirliliğinin kaynaklarını, nedenlerini ve sonuçlarını bilir. D18.3.2. Doğal kaynakları temiz tutar. D18.3.3. Çevre sorunlarının azaltılmasına katkıda bulunmak için ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapar. D18.3.4. Ekosistemi korumak için etkili atık yönetiminin önemini bilir. D18.3.5. Temiz enerji kaynaklarının çevre ve toplum sağlığı için önemini bilir. D18.3.6. Davranışlarının çevre temizliği üzerindeki etkilerini fark eder. D18.3.7. Çevre temizliği ve atık yönetimi konusunda örnek davranışlar sergiler. D18.3.8. Gelecek nesillere temiz bir çevre bırakmak için çaba gösterir.	- Gezi gözlem - İş birlikli öğrenme - Yaparak yaşayarak öğrenme - Eğitsel oyun - Görsel, film yorumlama - Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D19 VATANSEVERLİK

Millî, manevi, insani, kültürel değerleri ve ülke varlıklarını korumayı, sevmeyi ve onlara saygı duymayı; bağımsızlığa önem vermeyi, ülkesi için sorumluluk almayı kapsar.

D19.1. Millî bilinç sahibi olmak

D19.1.1. Türk bayrağındaki renk ve sembolleri açıklar.
D19.1.2. Türk bayrağına ve İstiklal Marşı'na saygı gösterir.
D19.1.3. Ülkesinin sınırlarını ve sınır komşularını tanır.
D19.1.4. Türkçeyi kurallarına uygun kullanır.
D19.1.5. Vatanını sevmenin işini en iyi şekilde yapmayı gerektirdiğini bilir.
D19.1.6. Ülkesinin menfaatini şahsi menfaatinin üstünde tutar.
D19.1.7. Vatandaşlık haklarını ve üzerine düşen sorumlulukları yerine getirir.
D19.1.8. Türk kültürünün devamlılığı için çaba gösterir.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğrenme
- Değer belirginleştirme (açıklama)

D19.2. Millî kimliğini tanımak

D19.2.1. Ülkesinin tarihini araştırıp öğrenmeye istekli olur.
D19.2.2. Millî bayramların ve anma günlerinin önemini bilir.
D19.2.3. Millî ve dinî bayramları coşkuyla kutlar.
D19.2.4. Şehit ve gazilere saygı gösterir.
D19.2.5. Atalarının başarılarını takdir eder.
D19.2.6. Bilim, sanat, spor ve kültür alanında ülkesini temsil edenleri takdir eder.

- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama

D19.3. Ülke varlıklarına sahip çıkmak

D19.3.1. Ülkesinin ekonomik değerlerini bilir ve korur.
D19.3.2. Koruma alanları, müzeler, el işleri, yemekler gibi somut ve ninniler, türküler, bilmeceler, destanlar gibi somut olmayan kültürel mirasını tanıyarak bunların gelecek nesillere aktarılması için çabalar.
D19.3.3. Ülkesinin göl, dağ, canlı türleri, endemik bitki örtüsü gibi doğal güzelliklerini bilir ve korur.
D19.3.4. Millî ve manevi değerlerin gelecek nesillere aktarılmasında sorumluluk üstlenir.

- Drama
- Ömek olay
- Gezi gözlem
- İşbirlikli öğrenme
- Yapararak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun

D19.4. Bağımsızlığı korumak

D19.4.1. Ülke kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde kullanmanın gerekliliğini fark eder.
D19.4.2. Ülkesinin kalkınmasını ve gelişmesini destekler.
D19.4.3. Yerli ve millî ürünleri kullanmayı tercih eder.

- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme

ERDEM

DEĞER

EYLEM

YAKLAŞIM/YÖNTEM

D20 YARDIMSEVERLİK

İnsanlara ve canlılara duyarlı olmayı, onları sevmeyi, onlara merhamet etmeyi, cömertliği, dayanışmayı, fedakârlık yapmayı, iyiliksever olmayı kapsar.

D20.1. Cömert olmak

D20.1.1. İmkânları ölçüsünde maddi varlıklarını ihtiyaç sahipleriyle paylaşır.
D20.1.2. Sahip olduğu bilgi, deneyim, eşya ve mali kaynaklar gibi değerleri başkalarıyla paylaşır.
D20.1.3. İnsanlara yardım etmekten mutluluk duyar.

D20.2. Dayanışma ve fedakârlık göstermek

D20.2.1. İmkânları kullanırken ihtiyaç sahiplerine öncelik verir.
D20.2.2. Yardıma muhtaç insanların duygularını anlamaya çalışır.
D20.2.3. Özverili davranışların sınırlarını bilir.
D20.2.4. İnsan ve topluma katkıda bulunmak için zaman ayırır.
D20.2.5. Hastaların, yaşlıların ve özel gereksinimli bireylerin ihtiyaçlarına öncelik verir.
D20.2.6. Aile fertlerinin öncelikli ihtiyaçları için kendi isteklerini erteler.
D20.2.7. Ülkesinin ve milletinin menfaati için birlik ve beraberlik duygusu ile hareket eder.

D20.3. İyiliksever olmak

D20.3.1. Yardım yapacağı kişi ve kurumları bilinçli bir şekilde seçer.
D20.3.2. Millî ve manevi değerlerini göz önünde bulundurarak iyilik yapar.
D20.3.3. İnsanlara iyi davranmanın toplumsal bağları güçlendireceğini fark eder.
D20.3.4. Doğaya ve hayvanlara iyi davranmanın çevreyi daha yaşanabilir hâle getireceğini fark eder.
D20.3.5. Yapılan iyiliklerin sürdürülebilir olmasına önem verir.
D20.3.6. Bilimsel bilgiyi insanların ve toplumun yararına kullanır.
D20.3.7. Yardım yapılan kişilerin mahremiyetine önem verir.

D20.4. Gönüllü olmak

D20.4.1. Gösteriştan uzak durarak, severek ve isteyerek iyilik yapar.
D20.4.2. Yardım kurum ve kuruluşlarının faaliyetlerine katılır.
D20.4.3. İhtiyacı olan herkese destek vermeye istekli olur.
D20.4.4. Karşılık beklemeden yardım yapar.
D20.4.5. Bilgisini, zamanını ve emeğini iyiliğe dönüştürmekten mutluluk duyar.

- Değer telkini
- Davranış değiştirme
- Gözlem yoluyla öğren- me
- Değer belirginleştirme (açıklama)
- Değer analizi yaklaşımı
- Ahlaki muhakeme/ ikilem
- Eylem öğrenme
- Karakter eğitimi
- Tartışma
- Soru cevap
- Rol oynama
- Drama
- Örnek olay
- Gezi gözlem
- İş birlikli öğrenme
- Yaparak yaşayarak öğrenme
- Eğitsel oyun
- Görsel, film yorumlama
- Proje tabanlı öğrenme



Öğretim Programına EDE Çerçevesi Nasıl Yansıtıldı?

Okullarda öğrencilerin değerleri kazanması formal ve informal şekilde gerçekleşmektedir. Eğitim programında yer alan, bir şekilde örtük olarak kazandırılması planlanan birtakım değerler okul temelli etkileşimlerle perçinlenmektedir. Bu modelde öğretim programının tamamına sindirilmiş bir yaklaşım esas alınmıştır.

Dolayısıyla okullarda tasarlanan bu süreçte öğretmenin önemli görevleri vardır. Öncelikle okullara bu yönüyle bakıldığında öğretmenin bir **kültür inşasında görevli başat kişi olduğu unutulmamalıdır.**

Değer kazandırma sürecinde **öğretmenin farkındalığı**, modelin amacını içselleştirmiş olması programda amaçlanan kazanımlara erişmek için önemlidir.

Öğrencilerin öğrenmelerinde örtük olarak verilebilecek birçok mesaj öğrencinin zihin dünyasında anlam bulacaktır.



PROGRAM ARASI BİLEŞENLER

Erdem-Değer-Eylem Modeli

Değerler

D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D14. Saygı, D16. Sorumluluk

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BİY.9.1.1

a) Biyoloji disipliniinde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplininin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemseddin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (D5.1, D16.2).

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- b) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- c) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ç) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.



EDE Modeli Örnekleri – Biyoloji

BİY.12.2.10

a-b-c) Öğrenci grupları oluşturulur. Gruplardan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), canlı klonlama, yeni nesil aşılar, embriyo araştırmaları, CRISPR-Cas uygulamaları, kök hücre teknolojileri gibi farklı biyoteknolojik uygulamalardan birini seçmesi ve seçtikleri konuyu etik açıdan sorgulamaya yönelik araştırma yapması istenir (E3.9, D5.1). Paylaşılan konular arasından bir münazara konusu belirlenerek gruplar oluşturulur. Öğrenciler, etik açıdan sorgulayacakları konu ile ilgili görüşlerini destekleyen bilgi ve kanıtlar toplamaları konusunda yönlendirilir (E1.3, E2.2). Münazara sürecinde öğrencilerden biyoteknoloji uygulamalarının etik ilkelere uygunluğu konusunda akıl yürütmeleri ve çıkarımlarını yansıtmaları beklenir (SDB3.3, E3.10).

Yukarıda verilen metin örneği Biyoloji dersi 12. Sınıf, 'Gen' isimli 2. temadan alınmıştır. Örnek incelendiğinde **D5. Duyarlılık** değerinin D5.1. İnsana ve topluma değer vermek eylem ifadesinin yer aldığı görülmektedir. Yaşantı gerçekleştirilirken öğrencilerden biyoteknolojik uygulamalara yönelik araştırma yapmaları istenir Bu süreçte, biyoteknolojik uygulamaların münazara tekniği ile etik açıdan sorgulanması ile bilim etiği konusunda duyarlılık kazanmaları beklenmektedir. İnsana ve topluma değer vermenin öneminde farkındalık kazanmaları amaçlanmaktadır.





EDE Çerçevesi Örnekleri – Biyoloji

BİY.10.2.6

a-b) Öğrencilerden dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilirliği kısıtlayan orman yangınları, deniz salyası (müsilaj) gibi olaylarla ilgili gözlem ve deneyimlerini paylaşımları istenir. Çevre kirliliğine dikkat çekilir. Bu süreçte konuyla ilgili video veya animasyonlar izletilebilir. Öğrencilere sahip oldukları doğal kaynakları kullanırken özenli davranmanın ve bu konuda çevrelerine örnek olmanın önemi hatırlatılır (D17.2, D18.3).

Öğrencilere denizlerdeki tanker kazaları sonucu denize karışan petrol ve türevlerinin temizlenmesinde yürütülen biyoremediasyon çalışmaları hakkında araştırma görevi verilir. Öğrencilerden araştırmalarından elde ettikleri bilgileri kullanarak sürdürülebilirliği kısıtlayan diğer olaylar ve bu olaylarda insanın rolü hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. İnsanın rolünü çevreye duyarlı olmak ve yaşadığı ülkenin doğal güzelliklerine sahip çıkmak açısından değerlendirmeleri istenerek duyarlılık ve vatanseverlik değerleri vurgulanır (D5.2, D19.4). Çıkarımlarını kendi davranışlarıyla ilişkilendirmeleri beklenir (E3.11). Öğrenciler, yaşantılarında sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak davranışlar geliştirebilmeleri için gönüllü faaliyetlere katılmaları konusunda desteklenir. Gönüllü faaliyetlere katılmanın sorumluluk değerinin bir gereği olduğu hatırlatılır (OB6, D16.2).|

D17. Tasarruf

D18. Temizlik

D5.Duyarlılık

D19. Vatanseverlik

D16. Sorumluluk





SOSYAL DUYGUSAL ÖĞRENME BECERİLERİ

Sosyal - Duygusal Beceriler, öğrencilerin okul içi ve dışında başarılı olmasını sağlayacak becerilerdir. Herhangi bir alan becerisi ile sınırlandırılmadan programlar arası bileşenler ile öğrencilere aktarılır.

SB olarak ifade edilir.

- ❖ SB1: Benlik Becerileri
- ❖ SB2: Sosyal Yaşam Becerileri
- ❖ SB3: Ortak/Bileşik Beceriler



BENLİK BECERİLERİ

1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık)
2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme)
3. Kendine Uyarılama (Öz Yansıtma)

SOSYAL YAŞAM BECERİLERİ

1. İletişim
2. İş Birliği
3. Sosyal Farkındalık

ORTAK BİRLEŞİK BECERİLER

1. Uyum
2. Esneklik
3. Sorumlu Karar Verme

SOSYAL DUYGUSAL ÖĞRENME BECERİLERİ

BENLİK BECERİLERİ

SOSYAL YAŞAM BECERİLERİ

ORTAK/BİRLEŞİK BECERİLER

Benlik Becerileri (SDB1)

Sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin ilk bileşeni benlik becerileridir. Benlik becerileri, bireyin ihtiyacı olan kişisel kaynakları geliştirerek kullanabilmesini ifade etmektedir ve bu açıdan bireyin kendiliği ve kişiliği ile ilgili süreçleri yakından ilgilendirmektedir. Öğretim programlarında (i) kendini Tanıma (öz farkındalık becerisi), (ii) kendini düzenleme (öz düzenleme becerisi ve kendine uyarlama (öz yansıtma becerisi) olmak üzere üç benlik becerisi tanımlanmıştır. Aşağıda bu becerilerin ilgili süreç bileşenleri sunulmuştur.

SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık Becerisi)

Kendi özelliklerinin ve bu özelliklerin duygu, düşünce ve davranışlara yansımalarının bilincinde olunmasını ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB1.1.SB1. Öğreneceği yeni konu/kavram veya bilgiyi nasıl öğrendiğini belirlemek

SDB1.1.SB2. Olaylar/durumlar karşısında hangi duyguları yaşadığını fark etmek

SDB1.1.SB3. Kendi duygularına ilişkin farkındalığını artırmaya yönelik çalışmalar yapmak



SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme Becerisi)

Kişisel hedeflerine ulaşabilmek için kendi duygularını, davranışlarını ve bilişsel stratejileri izleyerek, değerlendirerek ve pekiştirerek kontrol etmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB1.2.SB1. İhtiyaçlarını karşılamaya yönelik hedef belirlemek

SDB1.2.SB2. Motivasyonunu ayarlamak

SDB1.2.SB3. Bir hedefi gerçekleştirebilmek için kendi duygu, düşünce ve davranışlarını izlemek ve yönetmek

SDB1.2.SB4. Bir hedefi gerçekleştirebilme sürecinde kendini değerlendirmek

SDB1.2.SB5. Kendi öğrenme durumunu geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmak

SDB1.3. Kendine Uyarılama (Öz Yansıtma Becerisi)

Duygu, düşünce ve davranışlarını dönüştürmek ve geliştirmek için kendi duygu, düşünce ve davranışları üzerinde değerlendirmeler yapma ve bu değerlendirmelere dayalı tepkiler oluşturmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB1.3.SB1. Kendini değerlendirmek

SDB1.3.SB2. Duygu/düşünce/davranışlarını dönüştürmek



Sosyal Yaşam Becerileri (SDB2)

Sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin ikinci bileşeni sosyal yaşam becerileri bileşenidir. Sosyal yaşam becerileri, bireyin toplumsal hayata etkin olarak katılabilmek ve günlük hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilmek için kullandığı becerileri ifade etmektedir ve bu açıdan bireyin toplumsal yönü ile ilişkilidir. Öğretim programlarında (i) iletişim, (ii) iş birliği ve (iii) sosyal farkındalık olmak üzere üç sosyal yaşam becerisi tanımlanmıştır. Aşağıda bu becerilerin ilgili süreç bileşenleri sunulmuştur.

SDB2.1.

İletişim Beceri

Duygu, düşünce veya bilgilerin sözlü ya da sözsüz olarak başkalarına iletilmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB2.1.SB1. Başkalarını etkin şekilde dinlemek

SDB2.1.SB2. Duygu ve düşüncelerini ifade etmek

SDB2.1.SB3. Sözlü ya da sözsüz olarak etkileşim sağlamak

SDB2.1.SB4. Grup iletişimine katılmak

SDB2.1.SB5. İletişiminin önündeki engelleri ortadan kaldırmak

SDB2.2.

İş Birliği Becerisi

Ortak bir hedefe ulaşmak için iki veya daha fazla kişinin birlikte çalışabilmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB2.2.SB1. Kişi ve gruplarla iş birliği yapmak

SDB2.2.SB2. Düşüncelerini başkalarıyla tartışmak/müzakere etmek

SDB2.2.SB3. Farklı düşünceler üzerinde uzlaşma sağlayıp ortaklıklar kurmak

SDB2.2.SB4. Ekip (takım) çalışması yapmak ve yardımlaşmak

SDB2.2.SB5. Sosyal etkileşimlerle elde edilen çıktıları eyleme dönüştürmek

SDB2.3.

Sosyal Farkındalık Becerisi

Farklı geçmiş, kültür ve şartlardan gelen bireyler de dâhil olmak üzere başkalarının bakış açılarını anlama ve onlarla hemhâl olmayı ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB2.3.SB1. Sosyal ipuçlarını dikkate almak

SDB2.3.SB2. Başkalarının duygularını, düşüncelerini ve bakış açılarını anlamak

SDB2.3.SB3. Başkalarına karşı anlayış geliştirerek saygı göstermek

SDB2.3.SB4. Toplumsal normlar hakkında bir anlayış geliştirmek

Ortak/Birleşik Beceriler (SDB3)

Öğretim programlarında alan yazınındaki diğer sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin kavramsallaştırılmasından farklı biçimde özgün ortak/birleşik beceriler olarak ifade edilen bir beceri seti de tanımlanmıştır. Bu noktada ortak/birleşik beceriler, benlik becerileri ve sosyal yaşam becerileri ile birlikte sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin yapısını oluşturmaktadır. Ortak/birleşik beceriler, modelde benlik becerileri ile sosyal yaşam becerilerinin kesişim noktasında yer almaktadır. Bu yönüyle bireyin hem kişisel hem de toplumsal yönünden beslenmektedir. Öğretim programlarında (i) uyum, (ii) esneklik ve (iii) sorumlu karar verme olmak üzere üç ortak/birleşik beceri tanımlanmıştır. Aşağıda bu becerilerin ilgili süreç bileşenleri sunulmuştur.

SDB3.1. Uyum Becerisi

Hem benliği hem de çevresi ile dengeli bir ilişki kurup bu ilişkiyi sürdürebilmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB3.1.SB1. Yeni, değişen ve belirsiz durumları anlamak

SDB3.1.SB2. Yeni, değişen ve belirsiz durumlar karşısında değişime açık ve istekli olmak

SDB3.1.SB3. Yeni, değişen ve belirsiz durumlarla başa çıkmak için düşünce biçimini ayarlamak

SDB3.1.SB4. Yeni, değişen ve belirsiz durumlarda davranış veya eylemin doğasını, seviyesini ve derecesini ayarlamak

SDB3.1.SB5. Yeni, değişen ve belirsiz bir çevreyle başarılı bir şekilde etkileşime geçmek için duygusal tepkileri ayarlamak



SDB3.2. Esneklik Becerisi

Ortaya çıkan yeni bir duruma uyum sağlayabilmeyi, mevcut çözümleri güncelleyerek farklı çözümler üretebilmeyi ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB3.2.SB1. Zor durumlara farklı çözümler bulmak

SDB3.2.SB2. Yeni durumlara uyum sağlamak

SDB3.3. Sorumlu Karar Verme Becerisi

Çeşitli durumlarda ahlaki sorumluluk çerçevesinde kişisel davranış ve sosyal etkileşimler hakkında özenli ve yapıcı seçimler yapılabilmesini ifade eder.

Süreç Bileşenleri

SDB3.3.SB1. Problemleri tanımlayıp çözmek

SDB3.3.SB2. Eylemlerinin sonuçlarını öngörmek

SDB3.3.SB3. Gerekçeli yargıda bulunmak

SDB3.3.SB4. Alınan kararların ahlaki olarak uygunluğunu değerlendirmek

SDB3.3.SB5. Derinlemesine düşünmek



BECERİLER ÇERÇEVESİ

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri

SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BİY.9.1.7

a) Biyoçeşitliliği oluşturan temel unsurlar vurgulanır. Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki (KKTC) zengin ve eşsiz biyolojik çeşitliliği konu alan TRT belgesellerinden kesitler izletilebilir; animasyon, video veya fotoğraflar paylaşılabılır. Öğrencilerden izledikleri/gördükleri canlılardan yola çıkarak biyolojik çeşitliliği oluşturan temel unsurları tanımlamaları beklenir (**OB4**).

b) Öğrencilerden küçük gruplar oluşturarak Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı gibi güvenilir kaynaklardan Türkiye'deki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilgi toplamaları ve elde ettikleri verileri kaydetmeleri istenir (**OB1, OB2, OB7, D3.3**). Bu süreçte öğrencilerden saygı değerinin gereği olarak grup içinde arkadaşlarını nezaketle dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri ve iletişim engellerinin farkına varmaları beklenir (**SDB2.1, D14.1**).

c) Öğrencilerden ülkemizde biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili kaydettikleri verileri yorumlamaları ve değerlendirmeleri istenir. Öğretmen, toplanan verilerin yorumlanması sürecinde veriler arasındaki ilişkilerin nasıl düzenleneceği ve verilerin nasıl analiz edileceği konusunda öğrencilere rehberlik eder (**OB7**). Her gruptan bir bilgi görseli oluşturması istenir. Bilgi görseli çalışmasına grup üyelerinin her birinin katkıda bulunması beklenir ve grup çalışmalarında herkesin aktif rol almasının çalışkanlık değerinin gereği olduğu hatırlatılır (**D3.4**).

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.7. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerini tanımlar.
- Belirlediği niteliklerle ilgili topladığı verileri kaydeder.
- Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların nitelikleriyle ilgili topladığı verileri yorumlar ve değerlendirir.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

OKURYAZARLIK BECERİLERİ

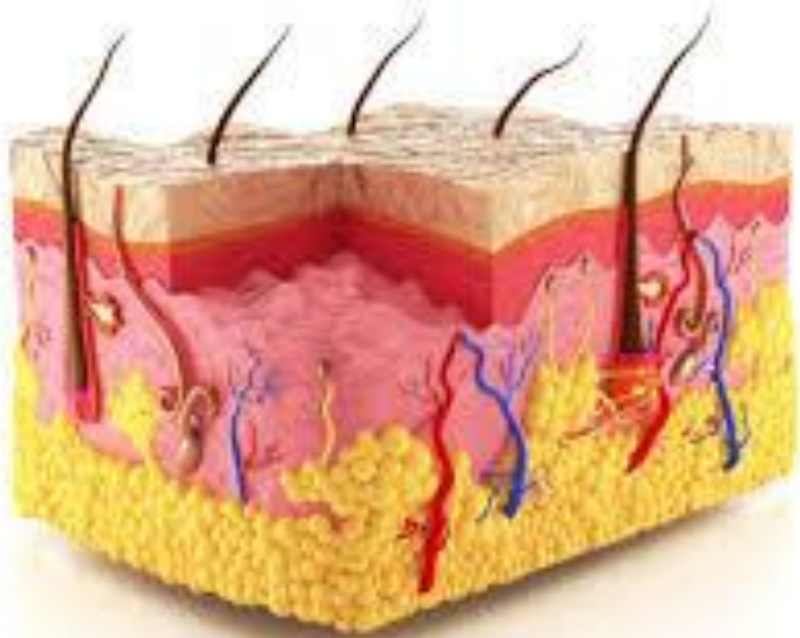
OKURYAZARLIK NEDİR?

Öğrencinin yeni durumları fark ederek kendine uyarlaması, kendi öğrenmelerini takip edebilmesi, öngörülemez biçimde değişen teknolojiyi ihtiyacına uygun kullanabilmesidir.





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER



Görseldeki nedir?



OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ

Bütüncül modelde yer alan okuryazarlık becerilerine ait süreç bileşenleri üç düzeyde öğrencilere kazandırılmak üzere kurgulanmıştır.

Farkındalık düzeyi; öğrencinin okuryazarlık alanına dair temel bilgi, terim, kavram, olguları tanımlaması, anlaması ve duyarlılık göstermesini ifade eder.

İşlevsellik düzeyi, karmaşık zihinsel süreçleri kapsar. Öğrencilerden bu süreçte bütünsel ilişkiyi anlamaları ve öğeler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaları beklenir.

Eylemsellik düzeyi; bilgiyi toplayabilme, sentezleyebilme, alternatifler arasından seçim yapabilme ve eylemselliğin sürdürülebilirliğini sağlayabilmektir.





PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

c- Sistem Okuryazarlığı

OKURYAZARLIK BECERİLERİ

OYB1. Bilgi Okuryazarlığı Becerisi

- OYB1.1. Bilgi İhtiyacını Fark Etme
- OYB1.2. Bilgiyi Toplama
- OYB1.3. Bilgiyi Özetleme
- OYB1.4. Bilgiyi Yapılandırma
- OYB1.5. Bilgiyi Sentezleme

OYB2. Dijital Okuryazarlık Becerisi

- OYB2.1. Dijital Bilgiye Ulaşma ve Dijital Bilgiyi Tanıma
- OYB2.2. Fikrî Mülkiyet Haklarını Bilerek Davranma
- OYB2.3. Dijital İletişimi Anlama
- OYB2.4. Dijital Bilgiyi Anlamlandırma
- OYB2.5. İletişim Kurma ve Paylaşma
- OYB2.6. Dijital Ortamlar İçin İçerik Oluşturma ve Paylaşma
- OYB2.7. E-Güvenlik Önlemleri Alma
- OYB2.8. Dijital Araçlarla İş Görme
- OYB2.9. Dijital Bilgi Üzerinden Eleştirel Düşünme

OYB3. Finansal Okuryazarlık Becerisi

- OYB3.1. Geliri Anlama
- OYB3.2. Para Yönetimini Sağlama
- OYB3.3. Bilinçli Harcama Yapma ve Borçlanma
- OYB3.4. Düzenli Tasarruf Yapma ve Yatırımları Yönetme
- OYB3.5. Finansal Teknolojilere (Fintech/Fintek) Uyum Sağlama

OYB4. Görsel Okuryazarlık Becerisi

- OYB4.1. Düşünme ve Gözlemleme
- OYB4.2. Aktif Görsel İletişim Uygulamaları
- OYB4.3. Görselleri Yorumlama

OYB5. İklim ve Çevre Okuryazarlığı Becerisi

- OYB5.1. Çevreyle İlgili Sorgulama Yapma
- OYB5.2. Çevre Sorunlarını Çözümleme ve Araştırma
- OYB5.3. Çevresel Koruma ve İyileştirme

OYB6. Kültür Okuryazarlığı Becerisi

- OYB6.1. Kültürü Kavrama
- OYB6.2. Kültürü Sürdürme
- OYB6.3. Kültürel Etkileşim

OYB7. Sağlık Okuryazarlığı Becerisi

- OYB7.1. Tedavi ve Hizmet
- OYB7.2. Hastalıklardan Korunma
- OYB7.3. Sağlığın Geliştirilmesi

OYB8. Sanat Okuryazarlığı Becerisi

- OYB8.1. Sanat Türlerini ve Tekniklerini Anlama
- OYB8.2. Sanat Eseri İnceleme
- OYB8.3. Sanatı Kültürel, Tarihi ve Sosyal Bağlamda Anlama
- OYB8.4. Sanatsal Pratik Geliştirme

OYB9. Vatandaşlık Okuryazarlığı Becerisi

- OYB9.1. Vatandaşlığı Tanımlama
- OYB9.2. Vatandaşlık Hak ve Sorumluluklarına Karşı İlgil Duyma
- OYB9.3. Vatandaşlık Hak ve Sorumluluklarını Kullanma
- OYB9.4. Hak Arama

OYB10. Veri Okuryazarlığı Becerisi

- OYB10.1. Sorular Sorma ve Olası Sonuçları Düşünme
- OYB10.2. Veri Oluşturma
- OYB10.3. Verileri Sayısallaştırma ve Ölçme
- OYB10.4. Verileri Düzenleme ve İşleme
- OYB10.5. Verileri Görselleştirme
- OYB10.6. Verileri Basitleştirme ve Dönüştürme
- OYB10.7. Örüntüleri Betimleme ve Analiz etme
- OYB10.8. Bilgiye Ulaşma İçin Veriyi Yorumlama
- OYB10.9. Yeni Bilgiyi Kullanma ve Yapılandırma

OYB11. Fiziksel Okuryazarlık Becerisi

- OYB11.1. Hareket İhtiyacını Fark Etme ve Tanımlama
- OYB11.2. Hareketi Yapılandırarak Çeşitli Motor Becerilerde ve Hareket Modellerinde Yeterlilik Gösterme
- OYB11.3. Yaşam Boyu Hareket Etme





OKURYAZARLIK BİLEŞENLERİ

FARKINDALIK

Bilgi Okuryazarlığı

- Bilgi ihtiyacını Fark Etme

Dijital Okuryazarlık

- Dijital Bilgiye Ulaşma ve Dijital Bilgiyi Tanıma
- Dijital İletişimi Anlama

Finansal Okuryazarlık

- Geliri Anlama

Görsel Okuryazarlık

- Görseli Anlama

Kültür Okuryazarlığı

- Kültürü Kavrama

Vatandaşlık Okuryazarlığı

- Vatandaşlığı Anlama

Veri Okuryazarlığı

- Sorular Sorma ve Olası Sonuçları Düşünme

Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

- Sürdürülebilirliği ve Sürdürülebilir Kalkınmayı Anlama
- Sürdürülebilir ve Sürdürülebilir Olmayan Sistemleri Anlama

Sanat Okuryazarlığı

- Sanat Türlerini ve Tekniklerini Anlama

İŞLEVSELLİK

Bilgi Okuryazarlığı

- Bilgiyi Toplama
- Bilgiyi Özetleme

Dijital Okuryazarlık

- Fikri Mülkiyet Haklarına Uygun Davranma
- Dijital Bilgiyi Anlamlandırma
- Dijital Ortamlar İçin İçerik Oluşturma ve Paylaşma

Finansal Okuryazarlık

- Geliri Anlama
- Para Yönetimini Sağlama
- Finansal Teknolojileri Anlamlandırma
- Bilinçli Harcama Yapma ve Borçlanma

Görsel Okuryazarlık

- Görseli Yorumlama
- Görsel İletişim Uygulamaları Oluşturma

Kültür Okuryazarlığı

- Kültürel Etkileşim

Vatandaşlık Okuryazarlığı

- Vatandaşlık Hak ve Sorumluluklarını Sorgulama

Veri Okuryazarlığı

- Veri Oluşturma
- Verileri Sayısallaştırma ve Ölçme
- Verileri Düzenleme ve İşleme
- Verileri Görselleştirme

Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

- Sürdürülebilirliğin ve Sürdürülebilir Kalkınmanın Bileşenlerini Çözümleme
- Sürdürülebilir ve Sürdürülebilir Olmayan Sistemleri Yapılandırma
- Sürdürülebilir Olmayan Sistemlere Yönelik Problemleri ve Sorunları Tartışma

Sanat Okuryazarlığı

- Sanat Eseri İnceleme
- Sanatı Kültürel, Tarihi ve Sosyal Bağlamda Anlama

EYLEMSELLİK

Bilgi Okuryazarlığı

- Bilgiyi Kullanarak Eleştirel Düşünme
- Bilgiyi Sentezleme

Dijital Okuryazarlık

- İletişim Kurma ve Paylaşma
- Dijital Araçlarla İş Görme
- E-Güvenlik Önlemleri Alma
- Dijital Bilgiyi Kullanarak Eleştirel Düşünme

Finansal Okuryazarlık

- Bilinçli Harcama Yapma ve Borçlanma
- Düzenli Tasarruf Yapma ve Yatırımları Yönetme

Görsel Okuryazarlık

- Görsel İletişim Uygulamaları Oluşturma
- Görsel Hakkında Eleştirel Düşünme
- Görsel İletişim Uygulamaları Oluşturma

Kültür Okuryazarlığı

- Kültürü Sürdürme

Vatandaşlık Okuryazarlığı

- Vatandaşlık Hak ve Sorumluluklarını Sorgulama
- Hak Arama

Veri Okuryazarlığı

- Verileri Basitleştirme ve Dönüştürme
- Örüntüleri Betimleme ve Analiz Etme
- Bilgiye Ulaşma İçin Veriyi Yorumlama
- Yeni Bilgiyi Kullanma ve Yapılandırma

Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

- Sürdürülebilir Sistem Davranışlarını Tahmin Eden Araçları Oluşturma/Seçme/Kullanma
- Sistemlerin Sürdürülebilirliğini Etkileyen Problemleri Çözme
- Sistemlerin Sürdürülebilirliği İçin Geliştirdiği Çözüm Önerilerini Eyleme Dönüştürme

Sanat Okuryazarlığı

- Sanatsal Pratik Geliştirme



- ✓ Okuryazarlık becerilerinin düzeyleri öğretim programlarımızda sarmal yapıda kurgulanmıştır.
- ✓ Programlarda okuryazarlıklar öğrenme çıktılarında yer almamaktadır.
- ✓ Öğretim sürecinde farkındalık, işlevsellik ve eylemsellik düzeyini içeren öğrenme yaşantılarının tasarlanması ve etkinliklerde uygun görülen yerlere süreç bileşenlerinin entegre edilmesi önemlidir.
- ✓ Sınıf içi ve/veya dışı uygulamalara örtük olarak yansıtılması beklenen bir beceriler dizisi olduğu unutulmamalıdır.
- ✓ Okuryazarlık becerileri okul öncesi kademesinden ortaöğretim kademesine kadar programlarda yer almaktadır. Ortaöğretim kademesinden mezun olan öğrencilerin okuryazarlık becerilerini kazanmış olması hedeflenmektedir.



OB1. Bilgi Okuryazarlığı

BİY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- a) Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- b) Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayırıştırır.
- c) Ayırtırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruplandırır.
- ç) Modern sınıflandırmaya göre gruplandığı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

a) Öğretmen tarafından beş altı kişilik çalışma grupları oluşturulur. Gruplardan çevrelerinde gördükleri canlıları listelemeleri istenir. Düşün-eşleş-paylaş tekniği kullanılarak öğrencilerin oluşturdukları listeleri birbiriyle paylaşması ve karşılaştırması sağlanır. Öğrencilerden grup çalışmasıyla listelerindeki canlılar ile ilgili bilgi toplamaları istenir **(OB1)**.





OB2. DİJİTAL OKURYAZARLIK

BİY.10.1.3. Fotosentez reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Fotosentez reaksiyonlarının işleyişini modeller.
- b) Fotosentez reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili gerektiğinde birden fazla model oluşturur.
- c) Fotosentez reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili oluşturduğu modeli daha önce oluşturulmuş farklı bilimsel modellerle karşılaştırır.
- ç) Karşılaştırma sürecinden elde ettiği bilgilerle hangi modeli seçeceğine karar verir.

a-b) Öğrencilere fotosentez reaksiyonlarının temel adımlarını gösteren slayt gösterisi veya kısa animasyon/video izletilebilir. Öğrencilerin grup çalışmasıyla fotosentezin genel aşamalarını (ışığa bağlı evre, elektron taşıma sistemi, ATP sentezi, suyun parçalanması, ışıktan bağımsız evre, Calvin döngüsü) gösteren bir model oluşturmaları istenir. Öğrenciler; diyagram, şema, maket veya etkileşimli görsel iletişim uygulamaları kullanarak tasarladıkları modelleri dijital araçlarla, etkileşimli olarak arkadaşlarıyla paylaşır (**OB2**).





OB3. FİNANSAL OKURYAZARLIK

BIY.10.2.9. Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi toplayabilme

- a) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşır.
- c) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Çevresinde atık yönetim konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Yakın çevrede bulunan bir atık değerlendirme, geri dönüşüm veya bertaraf tesisi varsa bu tesise bir okul gezisi düzenlenir. Söz konusu tesislerin olmadığı durumlarda öğrencilere atık yönetimi içerikli videolar izletilir. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri tesiste gözlemledikleri uygulamalar veya videodan elde ettikleri bilgiler aracılığıyla doğrulamaları istenir. Atık yönetimi uygulamalarının çevreye olan etkileri ve ülke ekonomisine katkıları hatırlatılarak duyarlılık ve temizlik değerleri vurgulanır (**OB3, D5.2, D18.3**).





OB4.GÖRSEL OKURYAZARLIK

BİY.9.1.6. Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme

- a) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili bilgilerinden hareketle varsayımda bulunur.
- b) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili örüntüleri listeler.
- c) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili karşılaştırma yapar.
- ç) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin önerme sunar.

a-b) Öğrencilerden merak ettikleri canlıların özellikleri ile ilgili sorular sormaları ve varsayımlarda bulunmaları istenir (E3.8). Öğrencilere üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan farklı canlı türlerini birbirinden ayıran özelliklerle ilgili bilgiler verilir. Bu süreçte üç üst âlem içinde yer alan canlıların birbirinden farklı yönlerini gösteren görsel materyallerden yararlanılır **(OB4)**





OB6. VATANDAŞLIK OKURYAZARLIĞI

BİY.12.1.1. Canlılarda üremenin önemini sorgulayabilme

- a) Canlılarda üremenin önemi ile ilgili merak ettiği konuları belirler.
- b) Canlılarda üremenin önemi hakkında 5N1K soruları sorar.
- c) Canlılarda üremenin önemi ile ilgili bilgi toplar.
- ç) Canlılarda üremenin önemi ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Topladığı bilgilerden hareketle canlılarda üremenin önemi ile ilgili çıkarım yapar.

c) Keşfetme aşamasında öğrenciler, öğrenme günlüğüne kaydettikleri sorularına cevap bulmak için belgesel, TÜİK doğum istatistikleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı verileri vb. kaynaklardan bilgi toplar. Bilgi toplama sürecinde nesli tükenen hayvanların yaşamı hakkında ilgili kuruluşlardan elektronik yazışma veya röportaj yoluyla da bilgi edinilebilir **(OB6)**.





OB7. VERİ OKURYAZARLIĞI

BİY.12.2.5. Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemleri çözebilme

Öğrencilerden problemlerde verilen çaprazlama ile ortaya çıkacak genotip ve fenotip oranlarını tahmin etmeleri, problemlerin çözümünde Mendel'in kalıtımla ilgili ilkelerini akıl yürüterek yorumlamaları, problemlerin çözümü için değerlendirmede bulunmaları, problemlerle ilgili çaprazlamaları yapmaları, genotip ve fenotip oranlarını belirlemeleri ve problemleri çözmeleri beklenir (E3.2). Öğrenci gruplarından problemlerin çözümüne ilişkin değerlendirmede bulunmaları, problemlerin farklı çözümlerinden hareketle kalıtımla ilgili yeni bilgilerini yapılandırmaları istenir (**OB7, E3.7**)





OB8.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK OKURYAZARLIĞI

BİY.10.2.6. Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahmin yapabilme

- a) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumları gözlem ve deneyimleriyle ilişkilendirir.
- b) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin çıkarım yapar.
- c) Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin yargıda bulunur.

c) Öğrencilerden sürdürülebilirliğin canlı çeşitliliği, madde döngüleri, canlılar arası beslenme ilişkilerine etkisi ve sürdürülebilirliğin sağlanamaması durumunda karşılaşılabilecek olumsuzluklar hakkında ulaştıkları sonuçları sunmaları istenir (KB3.3,SDB3.3, OB8, D5.2).





BİY.11.2.1. Homeostazinin canlılar için önemiyle ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

b) Heterojen gruplar oluşturulur. Graplardan bilimsel makale, kitap veya çevrim içi kaynakları; söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabını kullanarak farklı canlılardaki homeostazi örnekleri (protistada kontraktıl kofullar, balıklarda solungaçlar, bitkilerde stomalar vb.) ile ilgili bilgi/veri toplamaları, topladıkları bilgileri/verileri nasıl düzenleyeceklerine birlikte karar vermeleri ve çalışmalarını EBA'ya kaydetmeleri istenir (OB1, OB2).

OB1.BİLGİ OKURYAZARLIĞI

OB2.DİJİTAL OKURYAZARLIK





Disiplinler Arası İlişki

Disiplinler Arası İlişkiler

Fizik, Kimya, Coğrafya

Öğrenme-Öğretme
Uygulamaları

BİY.9.1.2

a-b) Öğrencilerden biyoloji disipliniyle ilişkilendirdikleri gözlem ve yaşantılarından, bu disiplinle ilgili merak ettikleri konulardan yola çıkarak grup çalışmasıyla bir problem tespit etmeleri, tespit ettikleri problemle ilgili araştırılabilir bir soru sormaları ve problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretmeleri istenir (**E3.8, OB7**). Fizik ve kimya disiplinlerinde de araştırmacıların benzer biçimde araştırma yaptıklarına dikkat çekilir. Öğrencilere belirledikleri problem ve soru ile ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırmaları konusunda rehberlik edilir (**D3.3**). Farklı yaklaşımlara dayanan araştırmalar, öğrenciler veya öğretmen tarafından örneklendirilerek öğrencilerin bu araştırmalarda kullanılan bilimsel yöntem basamaklarını incelemeleri sağlanır.

ÖĞRENME ÇIKTILARI
VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

- a) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.
- b) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.
- c) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.



Beceriler Arası İlişki

Beceriler Arası İlişkiler

KB2.9. Genelleme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

Beceriler Arası İlişkiler: Öğrenme çıktısında kullanılmayan fakat öğrenme-öğretme uygulamalarında desteklenen becerilerin konumlandırıldığı yerdir.

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BİY.9.1.1

a) Biyoloji disiplninde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplninin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemsetdin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (D5.1, D16.2).

b) Öğrencilerden biyoloji disiplninde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler ile ilgili "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunu doldurmaları istenir. Konuyla ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark ederek merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Tablonun "Ne Öğrendim?" kısmı bu süreçte doldurulmaz (KB3.3, OB1).

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- b) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- c) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ç) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.



Beceriler Arası İlişkiler

KB2.9. Genelleme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

Beceriler Arası İlişkiler: Öğrenme çıktısında kullanılmayan fakat öğrenme-öğretme uygulamalarında desteklenen becerilerin konumlandırıldığı yerdir.

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BİY.9.1.1

a) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplininin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemseddin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (**D5.1, D16.2**).

b) Öğrencilerden biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler ile ilgili "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunu doldurmaları istenir. Konuyla ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark ederek merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Tablonun "Ne Öğrendim?" kısmı bu süreçte doldurulmaz (**KB3.3, OB1**).

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

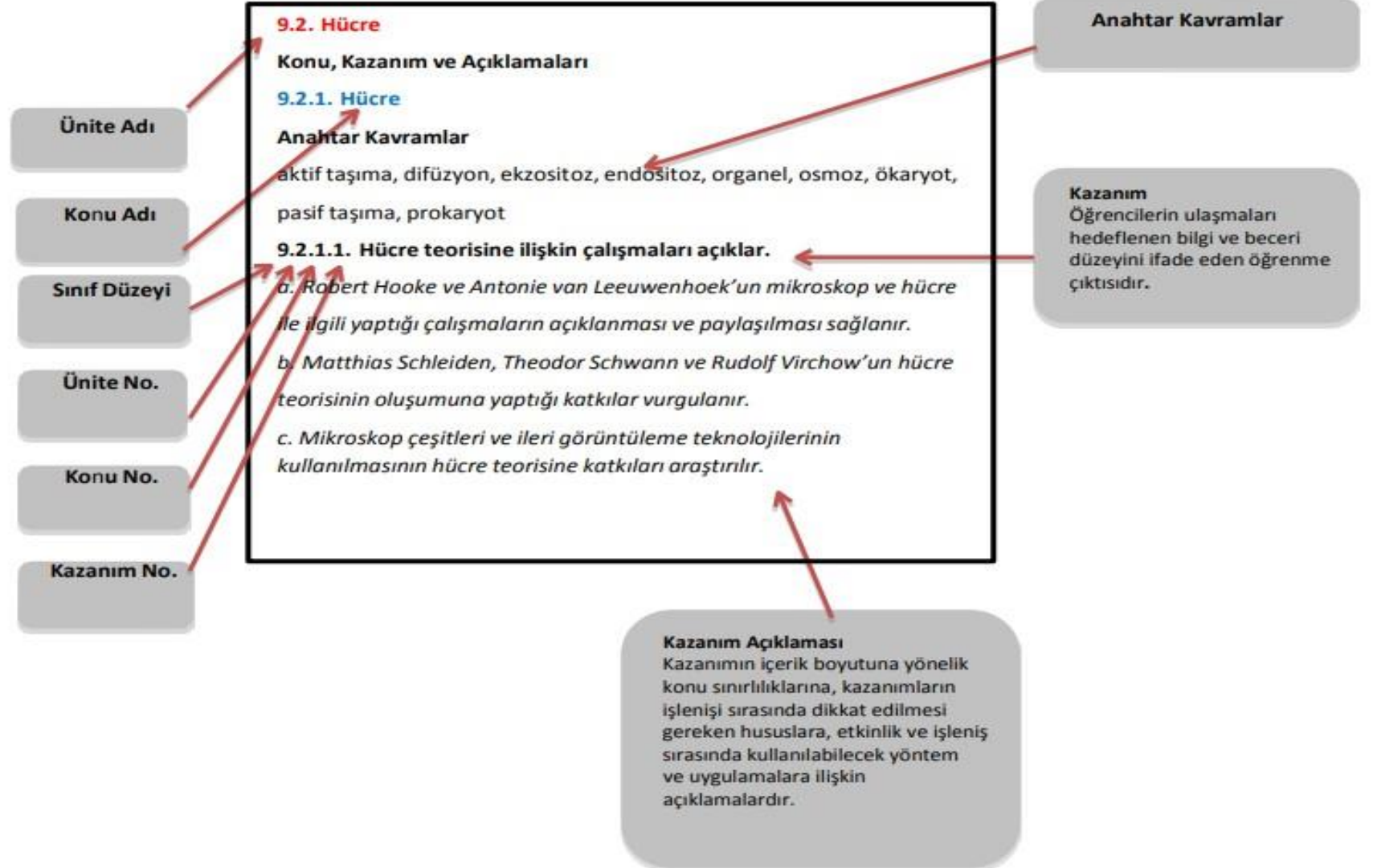
- a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- b) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- c) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ç) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Uygulamadaki Program

3.1. KAZANIMLARIN YAPISI





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Mevcut Program-

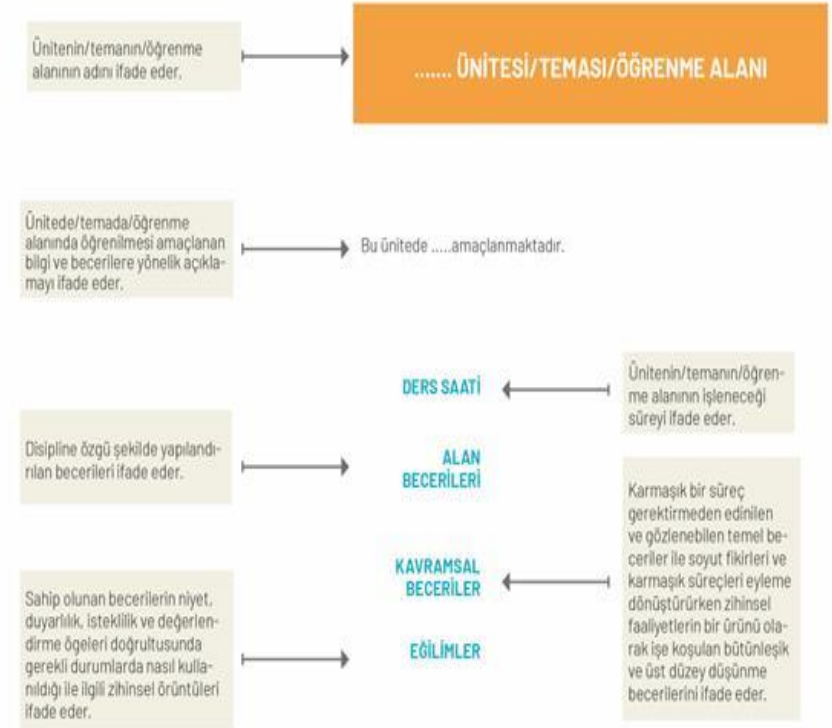
1. TEMA: YAŞAM

Biyoloji Dersi (9.Sınıf)

Bu temanın içeriğini bilim, bilimsel araştırma süreçleri, sınıflandırma ve biyoçeşitlilik oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin biyolojideki gelişmelerin insan hayatına katkılarını sorgulamaları, bilimin doğasını ve bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu yorumlamaları, biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara, canlıların ortak özelliklerine ilişkin bilimsel çıkarım yapmaları ve çevrelerindeki canlıları sınıflandırma ölçütlerine göre sınıflandırmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	38
Alan Becerileri	FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım
Kavramsal Beceriler	KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.8. Sorgulama, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.14. Yorumlama
Eğilimler	E1.1. Merak, E3.4. Gerçeği Arama, E3.8. Soru Sorma

1.4.13. TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ ÖĞRETİM PROGRAMLARI YAPISI



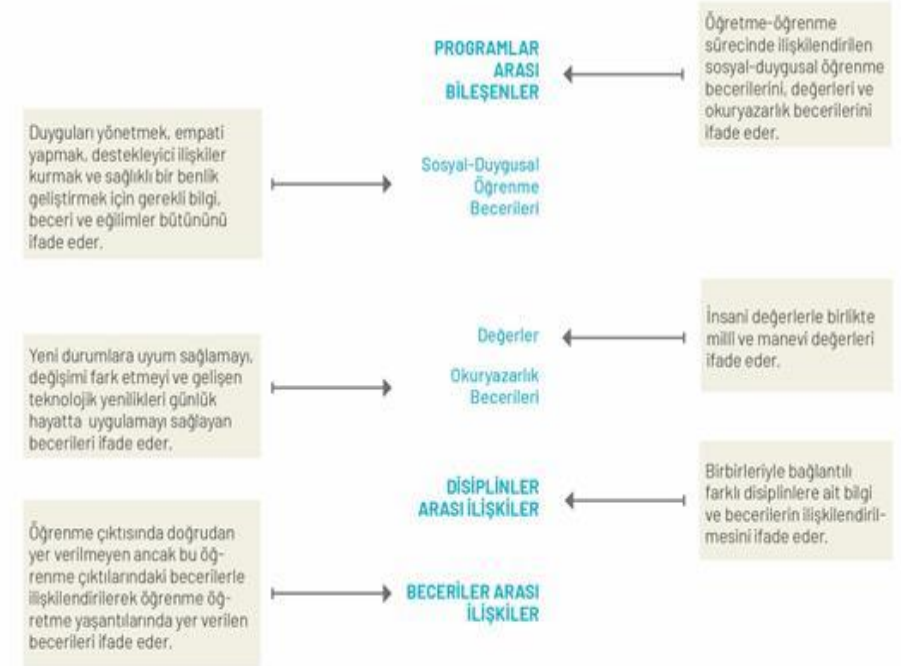


TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim
Değerler	D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D14. Saygı, D16. Sorumluluk
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı
Disiplinler Arası İlişkiler	Fizik, Kimya, Coğrafya
Beceriler Arası İlişkiler	KB2.9. Genelleme, KB3.3. Eleştirel Düşünme





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Mevcut Program

KB2.8. Sorgulama,

Öğrenme yaşantıları sonunda öğrenciye kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri ve becerilerin süreç bileşenlerini ifade eder.

ÖĞRENME ÇIKTILARI
VE
SÜREÇ BİLEŞENLERİ

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

BİY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

KB2.14. Yorumlama

- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.
- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.
- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.

BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme

KB2.6. Bilgi Toplama,

- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu tespit edebilmek için kullanacağı araçları belirler.
- Belirlediği araçları kullanarak bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgilere ulaşır.
- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

BİY.9.1.4. Çevresindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme

FBAB1. Bilimsel Gözlem

- Canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek üzere yaptığı gözlemlerden yararlanarak veri toplar ve topladığı verileri kaydeder.
- Gözlemlediği canlıların özelliklerindeki farklılıkları ortaya koyar.
- Canlıların ortak özelliklerine dair yaptığı gözlemlerin süresini ve sıklığını artırır.
- Gözlem süresi ve sıklığını artırmaya paralel olarak canlıların ortak özellikleriyle ilgili geçerli açıklamalarda bulunur.
- Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklar.

Öğrenme Çıktısı: Dersin hedefleridir. Bu dersi tamamlayan öğrencinin bilmesi, yapması veya anlaması gereken ifadelerdir.

- ❖ Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmedi öğrenme çıktıları ile değerlendirilir.
- ❖ Alan ve kavramsal becerileri öğretmeye odaklanmıştır.
- ❖ Öğrenme çıktılarının altındaki ifadeler **süreç bileşenlerini** gösterir. Bu nedenle öğrenme bir süreç sonunda gerçekleşmektedir.
- ❖ Öğrenme öğretme süreci ve ölçme değerlendirme süreci öğrenme çıktılarına uygun olacak şekilde planlanmalıdır.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

FBAB2. Sınıflandırma

BİY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- a) Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- b) Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayırıştırır.
- c) Ayırıştırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruplandırır.
- ç) Modern sınıflandırmaya göre gruplandığı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

BİY.9.1.6. Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme

FBAB8. Bilimsel Çıkarım

- a) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili bilgilerinden hareketle varsayımda bulunur.
- b) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili örüntüleri listeler.
- c) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili karşılaştırma yapar.
- ç) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin önerme sunar.
- d) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin değerlendirme yapar.

BİY.9.1.7. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

FBAB8. Bilimsel Çıkarım

- a) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerini tanımlar.
- b) Belirlediği niteliklerle ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların nitelikleriyle ilgili topladığı verileri yorumlar ve değerlendirir.

Öğrenme yaşantıları sonunda öğrenciye kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri ve becerilerin süreç bileşenlerini ifade eder.

ÖĞRENME ÇIKTILARI
VE
SÜREÇ BİLEŞENLERİ



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Mevcut Pro
Maarif Mo
Karşılaştırm

Disipline ait başlıca genelleme, ilke, anahtar kavramlar sembolleri vb. ifade eder.

İÇERİK ÇERÇEVESİ

Öğrenme sürecinde ele alınan bilgi kümesini (bölüm/konu/alt konuya ilişkin sınırları) ifade eder.

Genellemeler/
İlkeler/
Anahtar Kavramlar/
Semboller vb.

İçerik Çerçevesi

Yaşam Bilimi: Biyoloji

Biyolojinin Önemi, Biyoloji Biliminin Gelişimindeki Dönüm Noktaları, Bilimin Doğası, Bilimsel Araştırma Süreçleri, Bilim Etiği, Canlıların Ortak Özellikleri (Hücresel Yapı, Organizasyon, Beslenme, Enerji Üretimi ve Tüketimi, Boşaltım, Büyüme ve Gelişme, Metabolizma, Uyarılara Tepki, Homeostazi, Üreme, Varyasyon ve Adaptasyon)

Sınıflandırma ve Biyoçeşitlilik

Sınıflandırmada Temel Yaklaşımlar ve Modern Sınıflandırma (Linne ve İkili Adlandırma, Sınıflandırma Kategorileri), Üç Üst Âlem (Domain) Sisteminde Yer Alan Canlılar ve Genel Özellikleri [Bakteriler, Arkeler, Ökaryotlar (Protistler, Bitkiler, Mantarlar, Hayvanlar)], Biyoçeşitlilik

Anahtar Kavramlar

Bilimsel yöntem, bilim etiği, prokaryot, ökaryot, beslenme çeşitleri, sınıflandırma kategorileri, ikili adlandırma, domain, tür, arke, bakteri, protista, bitki, mantar, hayvan, endemik tür



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Öğrenme Kanıtları: Ölçme değerlendirme faaliyetleridir. Öğrencinin bilgi, beceri, eğilim, değer ve öğrenme eksikliklerinin belirlenmesini sağlar.

- ❖ Ölçme değerlendirme sürecinde öğrencilerin yetenek, ihtiyaç ve özel gereksinimleri dikkate alınarak adil ve çeşitlilik gösteren yöntemler kullanılmalıdır.
- ❖ Öğrenci portfolyoları, ödevler, projeler, performans görevleri, sunumlar, kontrol listeleri, sınavlar, gözlem ve görüşme formları, öğrenci anketleri, rol yapma, grup çalışması, ölçekler, mezun anketleri, sınıf içi tartışmalar, öz/akran/grup değerlendirmeleri ve yansıtma yazıları gibi kanıtlar; öğrenci performansını ölçmek ve geliştirmek amacıyla kullanılır.
- ❖ Ölçme ve değerlendirme süreci öğrenme öğretme uygulamaları içerisinde yerleştirilmiştir. Ayrıca ölçme için vakit ayrılmasına gerek olmayacak şekilde planlanmıştır.

ÖĞRENME
KANITLARI
(Ölçme ve
Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının de-
ğerlendirilmesi ile uygun
ölçme ve değerlendirme
araçlarını ifade eder.

Öğrenme Kanıtları (Ölçme ve
Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; öğrenme günlüğü, zihin haritası, araştırma raporu, performans görevi, kontrol noktası, yapılandırılmış grid, açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprağı, bilgi görseli kullanılarak dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerin bilimin doğasını incelerken elde edeceği bilgileri kendi ifadeleriyle aktarması için zihin haritası kullanılabilir. Öğrencilerin oluşturacağı zihin haritaları, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Farklı canlıların yapısal özellikleri ile ilgili önerme sunmayı, örüntü oluşturmayı, karşılaştırma ve değerlendirme yapmayı sağlayacak açık uçlu sorular kullanılabilir. Sorulara verilecek cevaplar, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere çevrelerinden seçtikleri canlıların özelliklerini gözlem formu kullanarak belirli süre gözlemlemeye, gözlem verisinden hareketle biyoçeşitliliğin niteliklerine ilişkin çıkarımlarda bulunacağı araştırma raporu hazırlamaya yönelik performans görevi verilebilir. Araştırma raporu, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Öğrenme çıktıları, eğilim, programlar arası bileşenler ve öğrenme kanıtları arasında kurulan ve anlamı ilişkilere dayanan öğretme-öğrenme sürecini ifade eder.

ÖĞRETME-ÖĞRENME
YAŞANTILARI

Temel Kabuller

araçlarını ifade eder.

Önceki öğretme-öğrenme süreçlerinden getirildiği kabul edilen bilgi ve becerileri ifade eder.

Öğretme-Öğrenme Yaşantıları: Program, tüm öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik anlamlı öğrenmeler oluşturmaktadır.

- ❖ Öğrenci merkezli bir anlayışa sahiptir.
- ❖ Öğretmen rehber niteliğindedir.
- ❖ Öğretmenin bilgiyi doğrudan iletmesi yerine öğrencinin bilgiye kendi ulaşması sağlanmalıdır.
- ❖ Öğrenci bilgiye yaparak, yaptıkları üzerinde düşünerek ulaşmalıdır.

Temel Kabuller: Öğrencinin bildiği kabul edilen eski öğrenmeleridir.

- ❖ Ön değerlendirme sürecinde temel kabuller değerlendirilmelidir.

► Öğrenme-Öğretme Yaşantıları

Temel Kabuller

Öğrencilerin hücre biyolojisi (5. sınıf), kalıtım ve DNA (8. sınıf), biyoçeşitlilik (6. sınıf), bilimin doğası (3 ve 4. sınıf) ve canlıların ortak özellikleri (3 ve 4. sınıf) konularını fen bilimleri dersinde öğrendikleri kabul edilmektedir.

Öğrencilerin canlıların çeşitliliğini, ekosistemlerle ilgili temel kavramları, biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini, Türkiye’de ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan canlıları günlük yaşamları ve fen bilimleri dersi (5, 6 ve 8. sınıf) kapsamında öğrendikleri kabul edilmektedir.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Ön Değerlendirme: Öğrencinin bilgi, beceri, ilgi ve ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılır.

- ❖ Değerlendirme sonucunda eğitim içeriğinde zenginleştirme ya da destekleme yapılacağına karar verilebilir.

Yeni bilgi ve becerilerin öğrenilmesi için sahip olunması gereken ön bilgi ve becerilerin değerlendirilmesi ile öğrenme sürecindeki ilgi ve ihtiyaçların belirlenmesini ifade eder.

Ön Değerlendirme
Süreci

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere yakın geçmişte biyoloji disiplinine ilişkin hangi gelişmelere tanık oldukları, bu konuda neler okudukları veya neleri gözlemledikleri sorulabilir. Biyoloji disiplinindeki gelişmeleri konu alan belgeseller ve videolar izletilebilir (BİY.9.1.1). Öğrencilerden aynı konu üzerinde farklı deneyler yapan bilim insanlarının (Francesco Redi, Louis Pasteur gibi) kullandığı araştırma yöntemlerindeki farklılıkları listelemeleri istenebilir (BİY.9.1.2). “Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması gereken kurallar ve üstlendikleri sorumluluklar var mıdır?” gibi sorularla öğrencilerin bilim etiği kurallarına ilişkin farkındalıkları değerlendirilebilir (BİY.9.1.3). Bakteri, bitki, hayvan, mantar gibi canlılara ait farklı görseller kullanılarak bu canlıların ortak özelliklerinin neler olduğu sorulabilir (BİY.9.1.4). “Canlıları gruplandırarak incelemenin sağladığı faydalar nelerdir?” sorusu sorulabilir (BİY.9.1.5). Öğrencilerden canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırmanın yeterli olup olmadığı hakkındaki düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşmaları istenebilir (BİY.9.1.6). Öğrencilerin Türkiye’deki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara ilişkin öğrenme durumlarını tespit etmek amacıyla beyin fırtınası yapılabilir (BİY.9.1.7).



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Köprü Kurma: Bilgi ve becerilerin öğrenciler tarafından günlük hayat ile ilişkilendirilmesidir.

Mevcut Program- Maarif Modeli Karşılaştırması

Köprü Kurma

Mevcut bilgi ve beceriler ile edinilecek bilgi ve beceriler arasında bağlantı oluşturma sürecinin yanı sıra edinilecek bilgi ve beceriler ile günlük yaşam deneyimleri arasında bağ kurmayı ifade eder.

Köprü Kurma

Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler verilerek biyoloji disiplininin bu araştırma ve buluşlar aracılığıyla sağlık, çevre, enerji ve gıda alanında yaşanan toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler örneklendirilebilir (BiY.9.1.1). Öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrendikleri “bilimin doğasının özellikleri” konusu hatırlatılarak biyoloji disiplininin fizik ve kimya disiplinlerinde olduğu gibi doğal dünyayı anlamak için deney ve gözlemlerden yararlandığı vurgulanabilir (BiY.9.1.2).

Öğrencilerin günlük yaşam alanlarında (ev, okul bahçesi, park vb.) karşılaştığı canlıların gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen özelliklerine dikkat çekilebilir (BiY.9.1.4). Canlıların benzer ve farklı özelliklerinin sınıflandırmayla ilgili yapılan araştırmalarda nasıl değerlendirildiği açıklanabilir. Çevre koruma ve toplum sağlığı gibi konularda sınıflandırmadan nasıl yararlanıldığı vurgulanabilir (BiY.9.1.5). Ekosistemlerin sürdürülebilirliğinde sınıflandırılmış canlılarla birlikte henüz keşfedilmemiş canlıların da rollerinin olduğuna dikkat çekilebilir (BiY.9.1.6). Türkiye’deki biyolojik çeşitliliğe dikkat çekilerek canlılığın sınıflandırılması ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası bilimsel araştırmalara, Türkiye’deki coğrafi isimlerle ve Türk bilim insanlarının isimleriyle (Asuman Baytop, Muhtar Başoğlu, Tefik Karabağ, Bahtie Mursaloğlu, İbnülbaytar vb.) anılan türlere örnekler verilebilir (BiY.9.1.7).



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Mevcut Program-

Hedeflenen öğrenci profili ve temel öğrenme yaklaşımları ile uyumlu öğretme-öğrenme yaşantılarının hayata geçirildiği uygulamaları ifade eder.



Öğretme-Öğrenme
Uygulamaları

Öğretme-Öğrenme Uygulamaları: Programın temel yaklaşımlarına uygun bir şekilde dersin işlenme sürecidir.

- ❖ Öğrenci merkezli bir anlayışa sahiptir. Öğrenci öğrenme sürecinde aktiftir.
- ❖ Öğretmenler sürece rehberlik ederek öğrenmesini kolaylaştırmalıdır.
- ❖ Öğrencilerin derste aktif olması öğrenme çıktılarına uygun bir şekilde sorgulama veri toplama, yorumlama gibi becerileri kazandırmaya yönelik süreçler tasarlanmıştır.

Öğrenme Ortamları Seçilirken;

- ❖ Öğrenme deneyimlerini şekillendirme
- ❖ Öğrenci katılım ve motivasyonunu artırma
- ❖ Öğrenmeyi farklılaştırma
- ❖ Öğrenmeyi somutlaştırma
- ❖ Öğrenmede dayanışmayı teşvik etme
- ❖ Teknolojiyi kullanma
- ❖ Değerlendirme ve geri bildirim sağlama
- ❖ Çevre duyarlılığını ve ahlaki gelişimi destekleme

Dikkat edilmiştir.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

KB2.8. Sorgulama,,

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.*
- b) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.*
- c) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.*

Hedeflenen öğrenci profili ve temel öğrenme yaklaşımları ile uyumlu öğretme-öğrenme yaşantılarının hayata geçirildiği uygulamaları ifade eder.

Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BİY.9.1.1

a) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplininin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemseddin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (D5.1, D16.2).

b) Öğrencilerden biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler ile ilgili "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunu doldurmaları istenir. Konuyla ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark ederek merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Tablonun "Ne Öğrendim?" kısmı bu süreçte doldurulmaz (KB3.3, OB1).

c-ç) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların insan hayatına katkıları konulu büyük grup tartışması planlanır. Öğrencilerden bu tartışmaya katılmak için bilgi toplamaları istenir (OB1).

D5. Duyarlılık

D16. Sorumluluk

KB3.3. Eleştirel Düşünme

OB1. Bilgi Okuryazarlığı,

OB1. Bilgi Okuryazarlığı,



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Bİ.Y.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.*
- b) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.*
- c) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.*

Hedeflenen öğrenci profili ve temel öğrenme yaklaşımları ile uyumlu öğretme-öğrenme yaşantılarının hayata geçirildiği uygulamaları ifade eder.

Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

Öğrencilere araştırma yaparken yararlandıkları kaynakları çalışkanlık değerinin bir gereği olarak not etmeleri, elde ettikleri bilgilerin doğruluğunu değerlendirmek için kaynakların güvenilir olup olmadığını belirlemeleri gerektiği hatırlatılır **(D3.3)**. —————> D3. Çalışkanlık,

d) Öğrencilerden topladıkları bilgiler ışığında bilim insanlarının biyolojiye katkılarını tartışarak çıkartım yapmaları beklenir **(OB1)**. Öğrencilerden “Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?” tablosunun “Ne Öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Konuya ilişkin öğrenmelerini yansıtacak bir öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin hazırladığı öğrenme günlüğü öğrencinin portfolyosuna eklenebilir ve öğretmen tarafından bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

OB1. Bilgi Okuryazarlığı,



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

Farklılaştırma: Öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesi, ilgi alanları ve öğrenme profillerine uygun bir biçimde eğitim öğretim yapılmasını sağlar.

- ❖ **Zenginleştirme:** akranlarına göre daha ileri düzeyde bulunan öğrencilere yönelik yapılan uygulamadır.
- ❖ * işareti bulunan cümleler fen liseleri için zorunludur.



► Farklılaştırma

Zenginleştirme

Öğrencilerden uygun web araçlarını kullanarak Nobel Ödülü almış bilim insanlarının (Robert Geoffrey Edwards, Katalin Kariko, Drew Weissman, Baruch Samuel Blumberg vb.) keşiflerini bilimin doğasının özellikleri ve bilimsel araştırma süreçleri bağlamında ele alan videolar ve animasyonlar hazırlamaları istenebilir. *Bilim etiğine uymayan örnek durumlar (1962 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü alanlar arasında Rosalind Franklin'e yer verilmemesi, HeLa hücrelerinin alınması ve çoğaltılması vb.) verilerek öğrencilerden bu durumlarda bilim etiğinin nasıl ihlal edildiğini çözümlemeleri istenebilir. *Öğrencilere virüslerin canlı yaşamına olumlu katkılarını bilimsel kanıtlarla ortaya koyacakları proje yaptırılabilir. Öğrencilerden web araçları kullanarak Türkiye'deki canlıların ekolojik ve ekonomik önemi hakkında animasyon veya kısa filmler hazırlamaları istenebilir.



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ PROGRAMIN ÖZGÜN YAPISI

Maarif Modeli

- ❖ **Destekleme:** akranlarına göre daha düşük düzeyde bulunan öğrencilere yönelik yapılan uygulamadır.
- ❖ **Öğretmen Yansıtmaları:** Bakanlık tarafından program ile ilgili öğretmenlerden beklenen geri dönüştür.



Destekleme

Öğrencilere biyolojideki önemli keşiflerle ilgili belgeseller veya kısa filmler gösterilebilir. Bilimin doğasının özelliklerinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için eşleştirme kartları kullanılabilir. Bilimsel araştırmaları konu edinen filmlerden kesitler alınarak öğrencilerden bu örneklerde bilim etiğine uygun olmayan durumları belirtmeleri istenebilir. Öğrencilere COVID-19, kuş gribi gibi salgınları konu alan belgesel veya videolar izletilerek virüs hastalıklarının nasıl yayıldığının anlaşılması sağlanabilir.

Renkli bilgi kartları, örnek maket veya modeller, farklı bitki örnekleri kullanılarak öğrencilerden canlıları sınıflandırmaları istenebilir. Öğrencilere canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosisteme etkisini örnekleyen olaylarla ilgili görsel veya video gösterilebilir. Yakın çevredeki ağaçlar incelenebilir, Türkiye'deki ağaç türleri ile ilgili görsel veya dijital materyaller kullanılarak biyolojik çeşitliliği belirleyen unsurların anlaşılması sağlanabilir.

Öğretmen Yansıtmaları

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



Okul Temelli Planlama

Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından okulun bulunduğu bölge ve öğrenci profiline yönelik belirlenecek olan planlamadır.

- ❖ Her dersin ve okulun özelinde planlama yapılabilir.
- ❖ Planlamalar öğretim programından ayrı olmayıp programı destekleyici ve tamamlayıcı bir şekilde olmalıdır.

1.3. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMA, ÖĞRENME ÇIKTISI SAYISI VE SÜRE TABLOLARI

9. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (2 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. YAŞAM	7	38	53
2. ORGANİZASYON	8	30	42
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		4	5
TOPLAM	15	72	100

10. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (2 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. ENERJİ	10	34	47
2. EKOLOJİ	9	34	47
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		4	6
TOPLAM	19	72	100

11. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (4 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. TEPKİ	12	69	48
2. HOMEOSTAZİ	10	69	48
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		6	4
TOPLAM	22	144	100

12. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (4 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. ÜREME	12	69	48
2. GEN	10	69	48
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		6	4
TOPLAM	22	144	100



PROGRAM DIŞI ETKİNLİKLER

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde program dışı etkinlikler ile **zihinsel, sosyal-duygusal, fiziksel ve ahlaki gelişimi desteklemek; kazanılan becerilerin gerçek hayatta uygulanmasına olanak tanımak, okullarda yürütölen akademik çalışmalarını zenginleştirmek, zamanını etkili kullanmak, estetik duyarlılığını arttırmak amaçlanmaktadır.** Belirtilen amaç doğrultusunda **program dışı etkinlikler, bütöncöl eğitimin bir destekleyicisi olarak görölmektedir.**

Öğrencilerin kendilerini tanımlarına yardımcı olan program dışı etkinlikler **öğrencilere yaşam becerilerini keőtmetmeleri ve geliştirmeleri için fırsatlar sunar.**

Program dışı etkinliklerin çok yönlö oluőu, öğretim programlarının dayandığı bütöncöl eğitim anlayışına hizmet etmektedir.

Program dışı etkinlikler, eğitimi sınıf ve okul sınırlarının ötesine taşımaktadır. Bu etkinlikler öğrencileri gelecekte karőılaőacakları zorluk ve fırsatlara da hazırlamaktadır.





TEŞEKKÜR EDERİM.



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI



ORTAÖĞRETİM

BİYOLOJİ DERSİ

ÖĞRETİM PROGRAMI

(9,10,11 VE 12. SINIFLAR)

TÜRKİYE YÜZYILI
MAARİF MODELİ

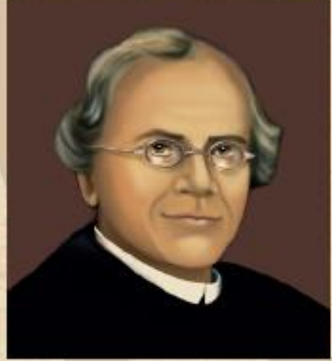
2024



1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

1.1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI VE ÖZEL AMAÇLARI

Bilimsel bilginin üretilmesi, kullanılması ve aktarılmasına ilişkin teknolojik gelişmeler biyoloji biliminde de birçok yeniliğin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Özellikle moleküler biyoloji ve biyoteknoloji alanında yaşanan gelişmeler ile biyoloji, günlük hayatın bir parçası hâline gelmiş ve bu durum biyoloji eğitime yönelik gereksinimleri de artırmıştır.



**GREGOR JOHANN
MENDEL**

(Gregor Yohan Mendel)
(temsili)

4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi (1865)

Bezelyeler üzerinde yapılan çalışmalarda bazı özelliklerin ebeveynden yavrulara belirli kalıplar içinde aktarıldığı gösterilmiş, genetik bilginin nesiller arasında nasıl aktarıldığının ilk açıklaması yapılmıştır.



**ALEXANDER
FLEMING**

(Aleksandır Fileming)
(temsili)

5. Antibiyotiğin keşfi (1928)

Bakteri kaynaklı hastalıkların tedavisinde çığır açan antibiyotiklerin ilk örneği olan penisilin keşfedilmiştir.



KARY MULLIS

(Kari Mulis)
(temsili)

8. Polimeraz zincir reaksiyonunun keşfi (1985)

Belirli bir DNA dizisini milyonlarca kez çoğaltmak için kullanılan teknik, moleküler biyoloji ve genetik araştırmalar için köklü bir değişim olarak kabul edilmektedir.

1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

1.1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI VE ÖZEL AMAÇLARI



**JENNIFER ANNE
DOUDNA**

(Jenifir An Duna)
(temsili)



**EMMANUELLE
CHARPENTIER**

(Emanuel Şarpıntır)
(temsili)

11. CRISPR-Cas sisteminin keşfi (2012)

İstenilen bir gen bölgesinde kontrollü düzenleme yapılmasına imkân veren bu teknoloji; gen tedavisi, genetik hastalıkların düzeltilmesi, bitki ve hayvanlarda genetik iyileştirmeler gibi birçok alanda ilerleme sağlamıştır.



12. Yeni nesil aşının geliştirilmesi (2021)

mRNA teknolojisi kullanılarak geliştirilen aşılarla COVID-19 pandemisi kontrol altına alınmış, kanser hastalığının tedavisi için umut verici sonuçlar elde edilmiştir.

1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

1.1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI VE ÖZEL AMAÇLARI

Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda genelde bilimin, özelde biyolojinin insan hayatındaki rolüne ve gerek Türk-İslam bilim insanlarının gerekse diğer ulusların bilim insanlarının bilime sağladığı katkılara yer verilmiştir. Öğrencilerin bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimine ilişkin bilgi, beceri, yeterlilik ve değerlerinin geliştirilmesi vurgulanmıştır.



▲
Görsel 1.28
İbni Sînâ (temsili)

1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

1.1. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI VE ÖZEL AMAÇLARI

Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda genelde bilimin, özelde biyolojinin insan hayatındaki rolüne ve gerek Türk-İslam bilim insanlarının gerekse diğer ulusların bilim insanlarının bilime sağladığı katkılara yer verilmiştir. Öğrencilerin bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimine ilişkin bilgi, beceri, yeterlilik ve değerlerinin geliştirilmesi vurgulanmıştır.



Prof. Dr. Muhtar BAŞOĞLU (1913–1981) - İlk Türk Herpetolog

İÇERİK ÇERÇEVESİ

İçerik çerçevesi ile ilgili aşağıdaki açıklamalar esastır:

- *Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın* içerik çerçevesinin oluşturulmasında bütüncül program anlayışı temel alınmıştır. Bu bağlamda ünite yaklaşımından uzaklaşmış; daha önceki programlarda birbiriyle ilişkilendirilmeyen, farklı sınıf düzeylerine dağıtılan ve tekrar eden konular bilimsel bütünlük gözetilerek temalar altında birleştirilmiştir.
- *Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın* içerik çerçevesini hem kendi içinde hem de diğer temalarla bütünlük sağlayan, her sınıf düzeyinde iki tane olmak üzere toplam sekiz tema oluşturmaktadır. Bu temalar; "Yaşam" ve "Organizasyon" (9. sınıf), "Enerji" ve "Ekoloji" (10. sınıf), "Tepki" ve "Homeostazi" (11. sınıf) ile "Üreme" ve "Gen"dir (12. sınıf).

1.3. BİYOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMA, ÖĞRENME ÇIKTISI SAYISI VE SÜRE TABLOLARI

9. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (2 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. YAŞAM	7	38	53
2. ORGANİZASYON	8	30	42
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		4	5
TOPLAM	15	72	100

10. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (2 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. ENERJİ	10	34	47
2. EKOLOJİ	9	34	47
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		4	6
TOPLAM	19	72	100

11. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (4 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. TEPKİ	12	69	48
2. HOMEOSTAZİ	10	69	48
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		6	4
TOPLAM	22	144	100

12. SINIF BİYOLOJİ DERSİ (4 SAAT)

TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. ÜREME	12	69	48
2. GEN	10	69	48
OKUL TEMELLİ PLANLAMA*		6	4
TOPLAM	22	144	100

9. SINIF TEMA: YAŞAM

1. **Biyolojinin önemi**
2. **Biyoloji biliminin gelişimdeki dönüm noktaları**
 - 2.1. Mikroskopun keşfi
 - 2.2. Antibiyotiklerin keşfi
 - 2.3. DNA'nın keşfi
 - 2.4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi
 - 2.5. Rekombinant DNA teknolojisi
 - 2.6. İnsan genom projesi
 - 2.7. Canlı klonlama
 - 2.8. Crispr-Cas9 keşfi
3. **Bilimsel araştırma süreçleri ve bilimin doğası**
4. **Bilim etiği**
5. **Canlıların ortak özellikleri**
 - 5.1. Hücresel yapı
 - 5.2. Organizasyon
 - 5.3. Beslenme
 - 5.4. Enerji üretimi ve tüketimi
 - 5.5. Boşaltım
 - 5.6. Büyüme ve gelişme
 - 5.7. Metabolizma
 - 5.8. Uyarılara tepki
 - 5.9. Homeostazi
 - 5.10. Üreme
 - 5.11. Varyasyon ve adaptasyon
6. **Sınıflandırma ve biyoçeşitlilik**
 - 6.1. Sınıflandırmada temel yaklaşımlar ve modern sınıflandırma
 - 6.2. Linne ve İkili Adlandırma
 - 6.3. Sınıflandırma Kategorileri
 - 6.4. Üçlü gruplama (domain) sistemi
 - 6.4.1. Bakteriler
 - 6.4.2. Arkeler
 - 6.4.3. Ökaryotlar
 - 6.4.4. Protistler
 - 6.4.5. Bitkiler
 - 6.4.6. Mantarlar
 - 6.4.7. Hayvanlar
 - 6.5. Biyoçeşitlilik

9. SINIF TEMA: ORGANİZASYON

1. **İnorganik ve organik moleküller**
 - 1.1. Su
 - 1.2. Mineraller (Ca, K, Fe, I, F, Mg, Na, P, Cl, S, Zn minerallerinin önemi)
 - 1.3. Karbohidratlar
 - 1.3.1. Monosakkarit (riboz, deoksiriboz, fruktoz, glikoz, galaktoz)
 - 1.3.2. Disakkarit (sükroz, maltoz, laktoz)
 - 1.3.3. Polisakkaritler (Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin)
 - 1.4. Lipitler
 - 1.4.1. Yağ asitleri (doymuş ve doymamış yağ asitleri)
 - 1.4.2. Trigliseritler
 - 1.4.3. Steroidler
 - 1.4.4. Fosfolipitler
 - 1.5. Proteinler
 - 1.5.1. Amino asitlerin yapısı
 - 1.5.2. Protein üç boyutlu yapısı
 - 1.5.3. Denatürasyon
 - 1.5.4. Enzimler
 - 1.5.4.1. Basit ve bileşik enzimler
 - 1.5.4.2. Aktivasyon enerjisi
 - 1.5.4.3. Enzim substrat ilişkisi (indüklenmiş uyum)
 - 1.5.5. Enzimatik reaksiyonlara etki eden faktörler (Su, Sıcaklık, pH)
 - 1.6. Nükleik asitler
 - 1.6.1. DNA'nın yapısı
 - 1.6.2. RNA'nın yapısı
 - 1.7. Vitaminler
 - 1.7.1. Yağda çözünen vitaminler
 - 1.7.2. Suda çözünen vitaminler
2. **Hücrenin organizasyonu**
 - 2.1. Prokaryot ve ökaryot hücre farkı
 - 2.2. Hücre zarı (yapı ve işlevi)
 - 2.3. Sitoplazma ve sitoplazmik yapılar (Ribozom, Sentrozom, Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Mitokondri, Plastitler)
 - 2.4. Çekirdek
3. **Hücre zarından madde geçişleri**
 - 3.1. Küçük moleküllerin zardan geçişi
 - 3.1.1. Pasif taşıma
 - 3.1.2. Difüzyon
 - 3.1.3. Ozmos
 - 3.1.4. Aktif taşıma
 - 3.2. Büyük moleküllerin zardan geçişi
 - 3.2.1. Endositoz
 - 3.2.2. Ekzositoz
4. **Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu**

10. SINIF TEMA: ENERJİ

1. Güneşten besinlere

- 1.1. Canlılık için enerjinin önemi
- 1.2. Işık enerjisi kullanılarak besin sentezi (fotosentez)
 - 1.2.1. Güneş enerjisinin emilimini sağlayan yapılar-pigmentler
 - 1.2.2. Işığa bağlı evre
 - 1.2.3. Işıktan bağımsız evre
 - 1.2.4. Fotosentez hızına etki eden faktörler
- 1.3. Işık enerjisi kullanılmadan besin sentezi (kemosentez)

2. Besinlerden enerjiye

- 2.1. Sindirim
 - 2.1.1. Hücre içi ve hücre dışı sindirim
 - 2.1.2. Canlılarda sindirim yapıları
 - 2.1.3. İnsanda sindirim
- 2.2. Emilim ve taşınma
- 2.3. Besinlerden enerji elde etme yolları
 - 2.3.1. Hücresel solunum
 - 2.3.1.1. Glikoliz
 - 2.3.1.2. Sitrik asit (Krebs) döngüsü
 - 2.3.1.3. Elektron taşıma sistemleri ve ATP sentezi
- 2.4. Besinlerin solunuma katılma yolları
- 2.5. Fermantasyon
 - 2.5.1. Laktik asit fermantasyonu
 - 2.5.2. Etil alkol fermantasyonu
- 2.6. Enerji metabolizma ilişkisi

10. SINIF TEMA: EKOLOJİ

1. Ekosistemler

- 1.1. Ekosistemin bileşenleri (cansız ve canlı bileşenler)
 - 1.1.1. Ekosistemin cansız bileşenleri
 - 1.1.2. Ekosistemin canlı bileşenleri
 - 1.1.3. Komüniteler ve popülasyonlar
 - 1.1.4. Tür içi ve türler arası etkileşimler
 - 1.1.5. Süksesyon
 - 1.1.6. Popülasyon dinamikleri
- 1.2. Ekosistemde madde ve enerji akışı
 - 1.2.1. Madde ve enerji akışında üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların rolü
 - 1.2.2. Besin zinciri, besin ağı
 - 1.2.3. Ekolojik piramitler
 - 1.2.4. Biyolojik birikim ve etkileri
- 1.3. Madde döngüleri
 - 1.3.1. Su döngüsü
 - 1.3.2. Karbon döngüsü
 - 1.3.3. Azot döngüsü

2. Ekolojik sürdürülebilirlik

- 2.1. Ekolojik sürdürülebilirliğin önemi
 - 2.1.1. Ekolojik sürdürülebilirliği kısıtlayan/engelleyen durumlar
 - 2.1.2. Habitat kaybı/parçalanması
 - 2.1.3. Kirlilik ve çevre sorunları
 - 2.1.4. Biyoçeşitlilik kaybı
- 2.2. Ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması
 - 2.2.1. Ekolojik ayak izinin küçültülmesi
 - 2.2.2. Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması
 - 2.2.3. Atık yönetimi

11. SINIF

TEMA: TEPKİ

1. **Canlılık ve Tepki**
2. **Bitkilerde Tepki**
 - 2.1. Bitkilerde Hormonlar ve Tepki
 - 2.2. Tropizma (Yönelim)
 - 2.3. Nasti (İriganim: İrkieme)
3. **Hayvanlarda Tepki**
 - 3.1. **Uyartıların alınması: Duyular**
 - 3.1.1. Işığın alınması
 - 3.1.2. Sıcaklığın alınması
 - 3.1.3. Mekanik etkilerin alınması
 - 3.1.4. Kimyasalların alınması
 - 3.2. **Uyartıların Yorumlanması: Sinir Sistemi**
 - 3.2.1. Sinir sisteminin işlev birimi nöronlar
 - 3.2.2. Nöronlarda sinyal iletimi
 - 3.2.3. Nöronların iletişimi (sinaps)
 - 3.3. **Hayvanlarda sinir sistemi farklılıkları**
4. **İnsan sinir sisteminin yapısı**
 - 4.1. Merkezi ve çevresel sinir sistemi
 - 4.2. Refleks yayı
5. **Uyartılar sonucu oluşan tepki**
 - 5.1. Yaşam için kaçınılmaz tepkiler, refleksler (emme refleksi, göz bebeği, yutkunma, diz kapağı refleksi)
 - 5.2. Savaş-kaç tepkileri
6. **Uyartıya mekanik tepki: Hareket**
 - 6.1. Kemik, eklem ve kasların hareketteki rolü (Kasların kasılma mekanizması)
 - 6.2. Kemik ve kasların birlikte çalışma ilişkisi
 - 6.3. Kaslarda kasılmanın kontrolü
7. **Bağışıklık**
 - 7.1. Doğal bağışıklık
 - 7.2. Kazanılmış bağışıklık
 - 7.3. Aktif ve pasif bağışıklık
 - 7.4. Alerji

11. SINIF

TEMA: HOMEOSTAZİ

1. **Homeostazi ve canlılar için önemi**
 - 1.1. Farklı canlı türlerinin homeostazi için geliştirdiği yapı ve sistemler
2. **Homeostatik süreçler**

Su ve elektrolit dengesi, Metabolizma ve enerji dengesi, Toksinlerin uzaklaştırılması, Vücut ısısının kontrolü, Kan basıncının kontrolü, Vücut ağırlığının kontrolü
3. **Pozitif ve negatif geri bildirim yoluyla homeostazinin kontrolü**
4. **Homeostazinin kurulmasında yapı ve sistemlerin üstlendiği görevler**
 - 4.1. Sinir sistemi ve homeostazi:
 - 4.1.1. Sinir sistemi ve homeostazi ilişkisi
Sinir sisteminin vücut sıcaklığı, kan basıncı, solunum hızı, kalp atış hızı, kan glikoz düzeyleri üzerine düzenleyici etkileri
 - 4.1.2. Hipotalamusun endokrin sistem üzerine düzenleyici etkileri
5. **Endokrin sistem ve homeostazi:**
 - 5.1. Hipofiz bezinin yapısı ve homeostazi ilişkisi
 - 5.1.1. Kan basıncı, enerji dengesi, elektrolit dengesi, su dengesi, büyüme ve gelişme
 - 5.2. Tiroit bezi ve homeostazi ilişkisi
 - 5.2.1. Metabolizma hızı, kan basıncı ve kalsiyum dengesi
 - 5.3. Paratiroid bezi ve homeostazi ile ilişkisi
 - 5.3.1. Kalsiyum dengesi
 - 5.4. Pankreasın homeostazi ile ilişkisi
 - 5.4.1. Kan şekeri dengesi, metabolizma ve enerji dengesi
 - 5.5. Böbrek üstü bezlerinin ve homeostazi ile ilişkisi
 - 5.5.1. Kan şekeri, mineral dengesi, su dengesi, metabolizma ve bağışıklık sistemi
 - 5.6. Mide-bağırsak sistemi ve yağ dokusu hormonlarının homeostazi ile ilişkisi
 - 5.6.1. Açlık ve tokluk dengesi
6. **Dolaşım sistemi ve homeostazi:**
 - 6.1. Kalp, kan damarları ve lenf sisteminin yapısı ve dolaşım sisteminin homeostazi üzerine etkileri
 - 6.2. Besin maddelerinin ve oksijenin hücrelere taşınması ve atık ürünlerin hücreden uzaklaştırılması, Starling hipotezi, kan basıncı ve kan hacmi dengesi
7. **Solunum sistemi ve homeostazi:**
 - 7.1. Akciğerlerin özelleşmiş yapısı: Alveol
 - 7.2. Oksijen alımı ve karbondioksit atılımı
 - 7.3. Asit-baz dengesi ve vücut sıcaklığı kontrolü
8. **Boşaltım sistemi ve homeostazi**
 - 8.1. Vücudun arıtma birimi: Nefron
 - 8.2. Atık maddeler ve fazla suyun vücuttan uzaklaştırılması
 - 8.3. Su ve elektrolit dengesi, asit-baz dengesi
 - 8.4. Kan basıncının düzenlenmesi
9. **Homeostazinin sağlanmasında sistemlerin eşgüdümü çalışmasının önemi**
10. **Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleri**
 - 10.1. Diabetes mellitus (Kan şekeri dengesinin bozukluğu), Diabetes insipidus (Osmotik denge bozukluğu), Hipertansiyon (Kan basıncı dengesinin bozukluğu), Obezite (Vücut ağırlığı dengesinin bozukluğu)

12. SINIF

TEMA: ÜREME

1. Üreme ve canlılar için önemi
2. Hücre bölünmeleri
 - 2.1. Hücre bölünme gerekliliği ve canlılara sağladıkları
 - 2.2. Kromozom yapısı ve özellikleri
 - 2.3. Hücre döngüsü
 - 2.4. İnterfaz
 - 2.5. Mitoz ve sitokinez
 - 2.6. Mayoz
 - 2.7. Mitoz ve Mayoz arasındaki farklar
 - 2.8. Kromozomlarda ayrılmama
3. Eşeyli üreme
 - 3.1. Eşeyli üreme ve önemi
 - 3.2. Eşeyli üreme çeşitleri
 - 3.2.1. İkiye bölünerek üreme
 - 3.2.2. Tomurcuklanma
 - 3.2.3. Sporla üreme
 - 3.2.4. Rejenerasyonla üreme
 - 3.2.5. Partenogenez
 - 3.2.6. Vejetatif üreme (Tarımsal uygulamalarda)
4. Eşeyli üreme
 - 4.1. Eşeyli üreme ve önemi
 - 4.2. Gametogenez
 - 4.3. Döllenme
 - 4.4. Eşeyli -Eşeyli üreme arasındaki farklar
5. İnsanda üreme ve gelişme
 - 5.1. Dişi ve erkek üreme sisteminin yapısı
 - 5.2. Âdet döngüsü (Menstrüel döngü)
 - 5.3. Döllenme
 - 5.4. Kısırlık ve tedavi teknikleri
 - 5.5. Embriyonik gelişim
6. Bitkilerde eşeyli üreme ve gelişme
 - 6.1. Çiçeğin kısımları ve görevleri
 - 6.2. Çiçekli bitkilerde tozlaşma, döllenme, tohum ve meyvenin oluşumu
 - 6.3. Çimlenme

12. SINIF

TEMA: GEN

1. Nükleik Asitler
 - 1.1. Nükleik asitlerin canlıdaki rolü
 - 1.2. DNA ve RNA'nın moleküler yapısı
 - 1.3. DNA Replikasyonu
 - 1.3.1. Semi Konservatif (Yarı Saklı) Model
 - 1.3.2. DNA Replikasyon mekanizması
2. Gen İfadesi
 - 2.1. Gen
 - 2.2. Genetik Kod
 - 2.3. Transkripsiyon
 - 2.4. Translasyon
 - 2.5. Genetik yapıdaki değişiklikler
3. Kalıtım
 - 3.1. Kalıtımın temel ilkeleri
 - 3.2. Olasılık ilkeleri ve uygulamaları
 - 3.3. Mendel'in kalıtım ilkeleri
 - 3.3.1. Monohibrit çaprazlama
 - 3.3.2. Dihibrit çaprazlama
 - 3.3.3. Kontrol (geri) çaprazlama
 - 3.4. Mendel kalıtımından farklılıklar
 - 3.4.1. Eş baskınlık
 - 3.4.2. Çok alellik (Kan grupları)
 - 3.5. Eşeye bağlı kalıtım
 - 3.5.1. Eşeyin kromozomal temeli (İnsan eşey kromozomları)
 - 3.5.2. X bağlı kalıtım
 - 3.5.3. Y bağlı kalıtım
 - 3.6. Soy ağacı analizi
 - 3.7. Genetik testler ve genetik danışmanlık
 - 3.8. Akraba evlilikleri
4. Biyoteknoloji
 - 4.1. Geleneksel biyoteknoloji
 - 4.2. Modern biyoteknoloji
 - 4.3. Biyoteknolojinin tıp alanındaki uygulamaları
 - 4.3.1. İlaç üretimi
 - 4.3.2. Hücre kültürü
 - 4.3.3. Kök hücre
 - 4.3.4. Rekombinant aşılar
 - 4.3.5. Proteinler ve hormon üretimi
 - 4.4. Biyoteknolojinin tarım alanındaki uygulamaları
 - 4.4.1. Bitki doku kültürü
 - 4.4.2. Ökaryotik hücrelere gen aktarımı
 - 4.5. Biyoteknolojinin endüstri alanındaki uygulamaları
 - 4.6. Biyoteknolojinin çevre alanındaki uygulamaları
 - 4.7. Biyoteknolojinin adli tıp alanındaki kullanımı
5. Biyoteknoloji ve Etik

9. SINIF TEMA: YAŞAM

1. **Biyolojinin önemi**
2. **Biyoloji biliminin gelişimdeki dönüm noktaları**
 - 2.1. Mikroskopun keşfi
 - 2.2. Antibiyotiğin keşfi
 - 2.3. DNA'nın keşfi
 - 2.4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi
 - 2.5. Rekombinant DNA teknolojisi
 - 2.6. İnsan genom projesi
 - 2.7. Canlı klonlama
 - 2.8. Crispr-Cas9 keşfi
3. **Bilimsel araştırma süreçleri ve bilimin doğası**
4. **Bilim etiği**
5. **Canlıların ortak özellikleri**
 - 5.1. Hücresel yapı
 - 5.2. Organizasyon
 - 5.3. Beslenme
 - 5.4. Enerji üretimi ve tüketimi
 - 5.5. Boşaltım
 - 5.6. Büyüme ve gelişme
 - 5.7. Metabolizma,
 - 5.8. Uyarılara tepki
 - 5.9. Homeostazi
 - 5.10. Üreme
 - 5.11. Varyasyon ve adaptasyon
6. **Sınıflandırma ve biyoçeşitlilik**
 - 6.1. Sınıflandırmada temel yaklaşımlar ve modern sınıflandırma
 - 6.2. Linne ve İkili Adlandırma
 - 6.3. Sınıflandırma Kategorileri
 - 6.4. Üçlü gruplama (domain) sistemi
 - 6.4.1. Bakteriler
 - 6.4.2. Arkeler
 - 6.4.3. Ökaryotlar
 - 6.4.4. Protistler
 - 6.4.5. Bitkiler
 - 6.4.6. Mantarlar
 - 6.4.7. Hayvanlar
 - 6.5. Biyoçeşitlilik

KB2.8. Sorgulama,

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.*
- b) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.*
- c) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.*

KB2.14. Yorumlama

BİY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

- a) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.*
- b) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.*
- c) *Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.*

KB2.6. Bilgi Toplama,

BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme

- a) *Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu tespit edebilmek için kullanacağı araçları belirler.*
- b) *Belirlediği araçları kullanarak bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgilere ulaşır.*
- c) *Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.*
- ç) *Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.*

9. SINIF TEMA: YAŞAM

1. **Biyolojinin önemi**
2. **Biyoloji biliminin gelişimdeki dönüm noktaları**
 - 2.1. Mikroskopun keşfi
 - 2.2. Antibiyotiklerin keşfi
 - 2.3. DNA'nın keşfi
 - 2.4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi
 - 2.5. Rekombinant DNA teknolojisi
 - 2.6. İnsan genom projesi
 - 2.7. Canlı klonlama
 - 2.8. Crispr-Cas9 keşfi
3. **Bilimsel araştırma süreçleri ve bilimin doğası**
4. **Bilim etiği**
5. **Canlıların ortak özellikleri**
 - 5.1. Hücresel yapı
 - 5.2. Organizasyon
 - 5.3. Beslenme
 - 5.4. Enerji üretimi ve tüketimi
 - 5.5. Boşaltım
 - 5.6. Büyüme ve gelişme
 - 5.7. Metabolizma,
 - 5.8. Uyarılara tepki
 - 5.9. Homeostazi
 - 5.10. Üreme
 - 5.11. Varyasyon ve adaptasyon
6. **Sınıflandırma ve biyoçeşitlilik**
 - 6.1. Sınıflandırmada temel yaklaşımlar ve modern sınıflandırma
 - 6.2. Linne ve ikili Adlandırma
 - 6.3. Sınıflandırma Kategorileri
 - 6.4. Üçlü gruptama (domain) sistemi
 - 6.4.1. Bakteriler
 - 6.4.2. Arkeler
 - 6.4.3. Ökaryotlar
 - 6.4.4. Protistler
 - 6.4.5. Bitkiler
 - 6.4.6. Mantarlar
 - 6.4.7. Hayvanlar
 - 6.5. Biyoçeşitlilik

FBAB1. Bilimsel Gözlem

BIY.9.1.4. Çevresindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme

- a) Canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek üzere yaptığı gözlemlerden yararlanarak veri toplar ve topladığı verileri kaydeder.
- b) Gözlemlediği canlıların özelliklerindeki farklılıkları ortaya koyar.
- c) Canlıların ortak özelliklerine dair yaptığı gözlemlerin süresini ve sıklığını artırır.
- ç) Gözlem süresi ve sıklığını artırmasına paralel olarak canlıların ortak özellikleriyle ilgili geçerli açıklamalarda bulunur.
- d) Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklar.

FBAB2. Sınıflandırma

BIY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- a) Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- b) Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayırıştırır.
- c) Ayırtırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruplandırır.
- ç) Modern sınıflandırmaya göre gruplandığı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

FBAB8. Bilimsel Çıkarım

BIY.9.1.6. Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme

- a) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili bilgilerinden hareketle varsayımda bulunur.
- b) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili örüntüleri listeler.
- c) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili karşılaştırma yapar.
- ç) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin önerme sunar.

9. SINIF TEMA: YAŞAM

1. **Biyolojinin önemi**
2. **Biyoloji biliminin gelişimdeki dönüm noktaları**
 - 2.1. Mikroskobun keşfi
 - 2.2. Antibiyotiğin keşfi
 - 2.3. DNA'nın keşfi
 - 2.4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi
 - 2.5. Rekombinant DNA teknolojisi
 - 2.6. İnsan genom projesi
 - 2.7. Canlı klonlama
 - 2.8. Crispr-Cas9 keşfi
3. **Bilimsel araştırma süreçleri ve bilimin doğası**
4. **Bilim etiği**
5. **Canlıların ortak özellikleri**
 - 5.1. Hücresel yapı
 - 5.2. Organizasyon
 - 5.3. Beslenme
 - 5.4. Enerji üretimi ve tüketimi
 - 5.5. Boşaltım
 - 5.6. Büyüme ve gelişme
 - 5.7. Metabolizma,
 - 5.8. Uyarılara tepki
 - 5.9. Homeostazi
 - 5.10. Üreme
 - 5.11. Varyasyon ve adaptasyon
6. **Sınıflandırma ve biyoçeşitlilik**
 - 6.1. Sınıflandırmada temel yaklaşımlar ve modern sınıflandırma
 - 6.2. Linne ve İkili Adlandırma
 - 6.3. Sınıflandırma Kategorileri
 - 6.4. Üçlü gruptama (domain) sistemi
 - 6.4.1. Bakteriler
 - 6.4.2. Arkeler
 - 6.4.3. Ökaryotlar
 - 6.4.4. Protistler
 - 6.4.5. Bitkiler
 - 6.4.6. Mantarlar
 - 6.4.7. Hayvanlar
 - 6.5. Biyoçeşitlilik

FBAB8. Bilimsel Çıkarım

BİY.9.1.7. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) *Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerini tanımlar.*
- b) *Belirlediği niteliklerle ilgili topladığı verileri kaydeder.*
- c) *Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların nitelikleriyle ilgili topladığı verileri yorumlar ve değerlendirir.*

1. TEMA: YAŞAM

Bu temanın içeriğini bilim, bilimsel araştırma süreçleri, sınıflandırma ve biyoçeşitlilik oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin biyolojideki gelişmelerin insan hayatına katkılarını sorgulamaları, bilimin doğasını ve bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu yorumlamaları, biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara, canlıların ortak özelliklerine ilişkin bilimsel çıkarım yapmaları ve çevrelerindeki canlıları sınıflandırma ölçütlerine göre sınıflandırmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	38
Alan Becerileri	FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım
Kavramsal Beceriler	KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.8. Sorgulama, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.14. Yorumlama
Eğilimler	E1.1. Merak, E3.4. Gerçeği Arama, E3.8. Soru Sorma

► Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri

SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim

Değerler

D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D14. Saygı, D16. Sorumluluk

Okuryazarlık Becerileri

OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı

Disiplinler Arası İlişkiler

Fizik, Kimya, Coğrafya

Beceriler Arası İlişkiler

KB2.9. Genelleme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

1. Tema 1. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

1. Tema

1.1. BİYOLOJİNİN ÖNEMİ VE BİYOLOJİDEKİ DÖNÜM NOKTALARININ İNSAN HAYATINA KATKILARI

1. Etkinlik

Adı	Biyolojinin Dönüm Noktaları
Amaç	Biyolojinin dönüm noktalarının insanlığa katkılarını sorgulayabilme
Süre	120 dk.



Yönerge

- Verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Hazırladığınız öğrenme günlüğü “Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı” ile birlikte öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

Konuya Başlarken

- Astronotlar, Ay’ın ötesinde başka gök cisimlerini (Mars, Jüpiter vb.) keşfedebilmek için uzayın zorlayıcı koşullarıyla nasıl baş etmektedir?
- Bu sürece biyoloji biliminin sağlayabileceği katkılar neler olabilir?

Yönerge: Aşağıdaki metni okuyunuz, metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Biyolojik Uzay Araştırmaları

Uzay araştırmaları, evrenin doğası ve işleyişi ile birlikte insanlığın uzayla olan etkileşimlerinin anlaşılması amacıyla gerçekleştirilen keşif ve inceleme faaliyetleridir. Uzay mühendisliği, astrofizik, uzay biyolojisi, uzay kimyası gibi farklı disiplinlerin birlikteliğiyle uzay araştırmaları her geçen gün gelişmektedir. Biyolojik uzay araştırmaları insanlığın uzaydaki varlığının sürdürülebilir hâle getirilmesi için önemli bir adımdır. Bu araştırmalarda insan bedeninin uzaydaki zorlayıcı koşullara nasıl tepki vereceğine odaklanılmaktadır. Aşırı sıcaklığın veya soğukun, yüksek enerjili radyasyonun ve yer çekimsiz ortamın başta insan olmak üzere tüm canlıların yapısını nasıl etkileyebileceği üzerine deneyler gerçekleştirilmektedir. Uzay görevleri sırasında kütle çekim kuvvetinde meydana gelen değişimlerin insan bedenine etkilerinin araştırılmasında ve ağırlıksız ortam koşullarının Dünya üzerinde oluşturulmasında santrifüj olarak isimlendirilen cihazlardan yararlanılmaktadır.

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

BiY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- b) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- c) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ç) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

yaşamı —

- İnsanların Ay'ın ötesine seyahat etmesine katkı sağlayacak biyolojik araştırmalar hangi alanlarda yapılabilir?
- MOXIE hangi canlılardan veya biyolojik süreçlerden esinlenerek geliştirilmiştir?
- Biyoloji biliminin ilişkilendirilebileceği diğer bilim dalları hangileri olabilir?
- Son yıllarda biyoloji bilimi ile ilgili hangi gelişmeleri takip ettiniz ve hangi araştırmaları okudunuz?
- Biyoloji alanındaki önemli buluşların insan hayatına katkıları nelerdir?



Ön Değerlendirme

Öğrencilere yakın geçmişte biyoloji disiplinine ilişkin hangi gelişmelere tanık oldukları, bu konuda neler okudukları veya neleri gözlemledikleri sorulabilir. Biyoloji disiplinindeki gelişmeleri konu alan belgeseller ve videolar izletilebilir (BiY.9.1.1).

Biyoloji biliminin tarihî gelişiminde dönüm noktası olarak kabul edilen pek çok keşif ve buluş yapılmıştır. Bu dönüm noktaları, insanlığın yaşamını ve doğayı anlama şeklini kökten değiştirmekte ve kendisinden sonra gelen araştırmalara yön vermektedir. Penisilin adlı antibiyotiğin keşfi biyoloji, tıp ve sağlık bilimleri alanında önemli bir dönüm noktasıdır. Önceden ölümcül olan birçok hastalık penisilin sayesinde kontrol altına alınabilmiş, cerrahi müdahalelerin ve diğer tıbbi tedavilerin güvenilirliği artırılmış ve bu sayede hastalıkların kolaylıkla tedavi edilmesi sağlanmıştır. Günümüzde antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların artışına rağmen penisilin ve türevleri hâlâ en etkili antibiyotikler içerisinde yer almaktadır.

Penisilinin nasıl keşfedildiği ve bu keşfin insanlık tarihi için öneminin anlatıldığı aşağıdaki karekodu okutarak izleyiniz.

9.1.1. PENISILİNİN KEŞFİ



Öğrencilere yakın geçmişte biyoloji disiplinine ilişkin hangi gelişmelere tanık oldukları, bu konuda neler okudukları veya neleri gözlemledikleri sorulabilir. Biyoloji disiplinindeki gelişmeleri konu alan belgeseller ve videolar izletilebilir (BİY.9.1.1).

Köprü Kurma Biyoloji disiplninde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler verilerek biyoloji disiplninin bu araştırma ve buluşlar aracılığıyla sağlık, çevre, enerji ve gıda alanında yaşanan toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler örneklendirilebilir (BİY.9.1.1). Öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrendikleri “bilimin doğasının

Köprü

Biyolojinin Tanımı ve Önemi

Biyoloji, canlıların yapılarını ve işlevlerini inceleyerek yaşamın doğasının anlaşılmasına yardımcı olan bilim dalıdır. Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle nasıl etkileşime girdiğini inceleyen doğa bilimlerinin bir parçası olarak da tanımlanır. Sağlık bilimleri alanındaki önemli çalışmaların temelini oluşturan da biyoloji bilim dalıdır. Bunun yanında çevre ve ekonomiyle ilgili konulara odaklanarak ekosistemlerin korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi ve tarımsal verimliliğin artırılmasına da katkıda bulunur.

BİY.9.1.1. Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını sorgulayabilme

- a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.
- ı) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.
- :) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ;) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

BiY.9.1.1

a) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplininin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemsetdin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (**D5.1, D16.2**).

b) Öğrencilerden biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler ile ilgili "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunu doldurmaları istenir. Konuyla ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark ederek merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Tablonun "Ne Öğrendim?" kısmı bu süreçte doldurulmaz (**KB3.3, OB1**).

c-ç) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların insan hayatına katkıları konulu büyük grup tartışması planlanır. Öğrencilerden bu tartışmaya katılmak için bilgi toplamaları istenir (**OB1**).

Öğrencilere araştırma yaparken yararlandıkları kaynakları çalışkanlık değerinin bir gereği olarak not etmeleri, elde ettikleri bilgilerin doğruluğunu değerlendirmek için kaynakların güvenilir olup olmadığını belirlemeleri gerektiği hatırlatılır (**D3.3**).

d) Öğrencilerden topladıkları bilgiler ışığında bilim insanlarının biyolojiye katkılarını tartışarak çıkarım yapmaları beklenir (**OB1**). Öğrencilerden "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunun "Ne Öğrendim?" bölümünü doldurmaları istenir. Konuya ilişkin öğrenmelerini yansıtacak bir öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin hazırladığı öğrenme günlüğü öğrencinin portfolyosuna eklenebilir ve öğretmen tarafından bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

1. Etkinlik

Adı: Biyolojinin Dönüm Noktaları
Amaç: Biyolojinin dönüm noktalarının insanlığı etkilerini sorgulayabilmek
Süre: 120 dk.

Yönerge

- Verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Hazırladığınız öğrenme günlüğü "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" ile birlikte öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

1. Hastalık etmenlerinin buluşma yollarının keşfi (1389-1499)
 Akşemüddin, tıp tarihinde mikrobiyolojinin rolünü ilk defa ortaya koyan ve hastalıkların mikrobiyolojiler yoluyla bulaşabileceği fikrini öne süren ilk tıpçı olarak kabul edilmektedir.

2. Mikroskopun keşfi (1665)
 Günümüzde kullandığımız mikroskopların temel olan ilk mikroskopu geliştiren Robert Hooke, mikro dünyasına yolculuk serüveninde önemli bir adım atmıştır.

3. Hücre teorisinin oluşturulması (1838)
 Organizmaların temel yapı taşı olan hücrelerin tanımlanması ve biyoloji bilimine yeni bir bakış açısı getirilmiştir.

4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi (1865)
 Bazı özelliklerin ebeveynlerden yavrularına belirli kalıplar içinde aktarıldığı gözlemlenmiştir, genetik bilimin nesiller arasında nasıl aktarıldığını ilk açıklaması yapılmıştır.

5. Antibiyotiklerin keşfi (1928)
 Bakteri kaynaklı hastalıkların tedavisinde çığır açan antibiyotiklerin ilk üyesi olan penisilin keşfedilmiştir.

6. DNA'nın çift sarmal yapısının keşfi (1953)
 DNA'nın kendisi içinde dönen çift sarmal bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir, genetik materyalin hücrede nasıl saklandığı ortaya çıkarılmıştır.

7. Rekombinant DNA teknolojisi (1973)
 Genetik materyalin çoğaltılması ve başka canlılara aktarılması sağlanarak biyoteknoloji, tıp, tarım ve endüstriyel alanlarda önemli gelişmeler yaşanmıştır.

8. Canlı klonlanması (1996)
 İkizler Dolly (Dolly) adlı koyunun klonlanmasıyla gerçekleştirilen teknoloji, organizmaların genetik olarak aynısı kopyalarının üretilmesine olanak tanımıştır.

9. İnsan genomu projesi (1990-2003)
 İnsan genomunun DNA dizisi tamamen ortaya çıkarılarak genetik analizlerde önemli gelişmelerinza atılmıştır.

10. Yeni nesil aşıların geliştirilmesi (2021)
 mRNA teknolojisi kullanılarak geliştirilen aşılarla COVID-19 pandemisi kontrol altına alınmış, kanser hastalıklarının tedavisi için umut verici sonuçlar elde edilmiştir.

1. Hastalık etmenlerinin buluşma yollarının keşfi (1389-1499)
 Akşemüddin, tıp tarihinde mikrobiyolojinin rolünü ilk defa ortaya koyan ve hastalıkların mikrobiyolojiler yoluyla bulaşabileceği fikrini öne süren ilk tıpçı olarak kabul edilmektedir.

2. Mikroskopun keşfi (1665)
 Günümüzde kullandığımız mikroskopların temel olan ilk mikroskopu geliştiren Robert Hooke, mikro dünyasına yolculuk serüveninde önemli bir adım atmıştır.

3. Hücre teorisinin oluşturulması (1838)
 Organizmaların temel yapı taşı olan hücrelerin tanımlanması ve biyoloji bilimine yeni bir bakış açısı getirilmiştir.

4. Kalıtım kurallarının belirlenmesi (1865)
 Bazı özelliklerin ebeveynlerden yavrularına belirli kalıplar içinde aktarıldığı gözlemlenmiştir, genetik bilimin nesiller arasında nasıl aktarıldığını ilk açıklaması yapılmıştır.

5. Antibiyotiklerin keşfi (1928)
 Bakteri kaynaklı hastalıkların tedavisinde çığır açan antibiyotiklerin ilk üyesi olan penisilin keşfedilmiştir.

6. DNA'nın çift sarmal yapısının keşfi (1953)
 DNA'nın kendisi içinde dönen çift sarmal bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir, genetik materyalin hücrede nasıl saklandığı ortaya çıkarılmıştır.

7. Rekombinant DNA teknolojisi (1973)
 Genetik materyalin çoğaltılması ve başka canlılara aktarılması sağlanarak biyoteknoloji, tıp, tarım ve endüstriyel alanlarda önemli gelişmeler yaşanmıştır.

8. Canlı klonlanması (1996)
 İkizler Dolly (Dolly) adlı koyunun klonlanmasıyla gerçekleştirilen teknoloji, organizmaların genetik olarak aynısı kopyalarının üretilmesine olanak tanımıştır.

9. İnsan genomu projesi (1990-2003)
 İnsan genomunun DNA dizisi tamamen ortaya çıkarılarak genetik analizlerde önemli gelişmelerinza atılmıştır.

10. Yeni nesil aşıların geliştirilmesi (2021)
 mRNA teknolojisi kullanılarak geliştirilen aşılarla COVID-19 pandemisi kontrol altına alınmış, kanser hastalıklarının tedavisi için umut verici sonuçlar elde edilmiştir.

1. Aşağıda biyoloji alanında dönüm noktası olarak görülen keşiflerden ve çalışmalardan bazıları verilmiştir. Bunlardan en az birini öğretmeninizin rehberliğinde seçiniz.

- Hastalık etmenlerinin buluşma yollarının keşfi
- Mikroskopun keşfi
- Hücre teorisinin ortaya atılması
- Antibiyotiklerin keşfedilmesi
- DNA'nın sarmal yapısının keşfi
- Mendel'in çalışmaları
- Rekombinant DNA teknolojisi
- Polimeraz zincir reaksiyonunun keşfi
- Canlı klonlanmasının gerçekleştirilmesi
- İnsan genomu projesi
- CRISPR-Cas (Kırılgan-kas) sisteminin keşfi
- mRNA aşılarının geliştirilmesi

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

BiY.9.1.1

a) Biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşlarla ilgili örnekler [aşı, antibiyotik, DNA'nın yapısı, Crispr-Cas, kalıtım, klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), rekombinant DNA teknolojisi, insan genom projesi vb.] paylaşılır. Bu süreçte biyoloji disiplininin gelişiminde önemli katkıları bulunan Türk-İslam bilim insanlarından Akşemüddin'in ve diğer bilim insanlarının çalışmaları örneklendirilir. Öğrencilerden bu araştırma ve buluşların insan yaşamına katkılarını farklı bakış açılarıyla değerlendirerek düşüncelerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin toplumsal sorunların çözümüne yönelik duyarlı davranması ve sorumluluk alması sağlanır (D5.1, D16.2).

b) Öğrencilerden biyoloji disiplininde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların toplumsal sorunlar için ürettiği çözümler ile ilgili "Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?" tablosunu doldurmaları istenir. Konuyla ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark ederek merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Tablonun "Ne Öğrendim?" kısmı bu süreçte doldurulmaz (KB3.3, OB1).

2. Aşağıdaki tabloyu seçtiğiniz keşif veya çalışmayı dikkate alarak sizden istenilenlere göre doldurunuz.

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

b) Seçtiğiniz konunun toplumsal sorunlar için ürettiği çözümlere dair merak ettiğiniz soruları "Ne Bilmek İstiyorum?" sütununa yazınız.

Ne Biliyorum?	Ne Bilmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?

9.1.2.b

Süreç
Bileşenleri

b) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili sorular sorar.

c-ç) Biyoloji disiplinde dönüm noktası olarak kabul edilen bilimsel araştırma ve buluşların insan hayatına katkıları konulu büyük grup tartışması planlanır. Öğrencilerden bu tartışmaya katılmak için bilgi toplamaları istenir (OB1).

3. Yukarıdaki tabloda “Ne Bilmek İstiyorum?” sütununa yazdığınız soruların cevaplarını bulmak için araştırma yapınız. Araştırma yaparken yararlandığınız kaynakları not ediniz.
4. Konuyu araştırırken yararlandığınız kaynakları aşağıdaki tabloya yazarak bilgilerinizin güvenilirliğini kontrol ediniz.

Yararlandığım Kaynaklar	Kaynak güvenilir mi?		Bilimsel makale mi?		Hakem/editör değerlendirme-sinden geçmiş mi?		Kaynak ".edu/.gov" uzantılı web sitelerinden mi alınmış?		Kaynak hakkında uzman incelemesi veya görüşü var mı?		Kaynak, alanındaki son gelişmeleri yansıtıyor mu?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır

- c) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili bilgi toplar.
- ç) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.

Süreç
Bileşenleri

d) Öğrencilerden topladıkları bilgiler ışığında bilim insanlarının biyolojiye katkılarını tartışarak çıkarım yapmaları beklenir **(OB1)**. Öğrencilerden “Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?” tablosunun “Ne Öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Konuya ilişkin öğrenmelerini yansıtacak bir öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin hazırladığı öğrenme günlüğü öğrencinin portfolyosuna eklenebilir ve öğretmen tarafından bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

5. Öğretmeninizin rehberliğinde farklı bir dönüm noktasını seçen büyük öğrenci grupları oluşturunuz.

6. Seçtiğiniz konu ile ilgili

a) Hangi özellikleri bakımından biyolojinin dönüm noktası olarak kabul edilmiştir?

b) İnsanlığa hangi katkıları sunmuştur?

sorularını cevaplayınız ve düşüncelerinizi gruptaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

7. Bir sözcü tarafından grubun görüşlerinin sınıfa açıklanmasını sağlayınız.

8. Yaptığınız araştırma ve tartışma sonuçlarından hareketle “Ne öğrendim?” sütununu doldurunuz.

9. Bu süreçte biyolojideki dönüm noktalarının insanlığa katkıda bulunmasına yönelik öğrenmelerinizi yansıta-
cağınız bir öğrenme günlüğü oluşturunuz.

a) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarını belirtir.

d) Biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkılarıyla ilgili topladığı bilgiler
üzerinden çıkarım yapar.

d) Öğrencilerden topladıkları bilgiler ışığında bilim insanlarının biyolojiye katkılarını tartışarak çıkarım yapmaları beklenir (**OB1**). Öğrencilerden “Ne Biliyorum?, Ne Bilmek İstiyorum?, Ne Öğrendim?” tablosunun “Ne Öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Konuya ilişkin öğrenmelerini yansıtacak bir öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin hazırladığı öğrenme günlüğü öğrencinin portfolyosuna eklenebilir ve öğretmen tarafından bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Değerlendirme



9.1.1.	BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmış, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Günlük; mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini ifade etmiştir. - Günlük, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım çok iyidir, çok az hata vardır.
Geliştirilebilir (3)	- Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorumlar orta düzeyde yapılmış, bazı fikirler mantıklı ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar orta düzeyde kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini kısmen ifade etmiştir. - Günlük, yeterli düzeyde düzenlenmiş ve sunulmuş; bazı bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Zayıf (2)	- Konu yüzeysel bir şekilde ele alınmış, birçok önemli nokta ve kavram eksiktir. - Analiz ve yorumlar yüzeysel yapılmış, birçok fikir mantıksızdır veya desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar yüzeysel kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini yeterince ifade edememiştir. - Günlük, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.
Yetersiz (1)	- Konu çok yetersiz ele alınmış, neredeyse tüm önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorum çok az yapılmış veya hiç yapılmamış, fikirler mantıksızdır ve desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar çok az kurulmuş veya hiç kurulmamış.

Ders Nasıl İşlenmelidir?

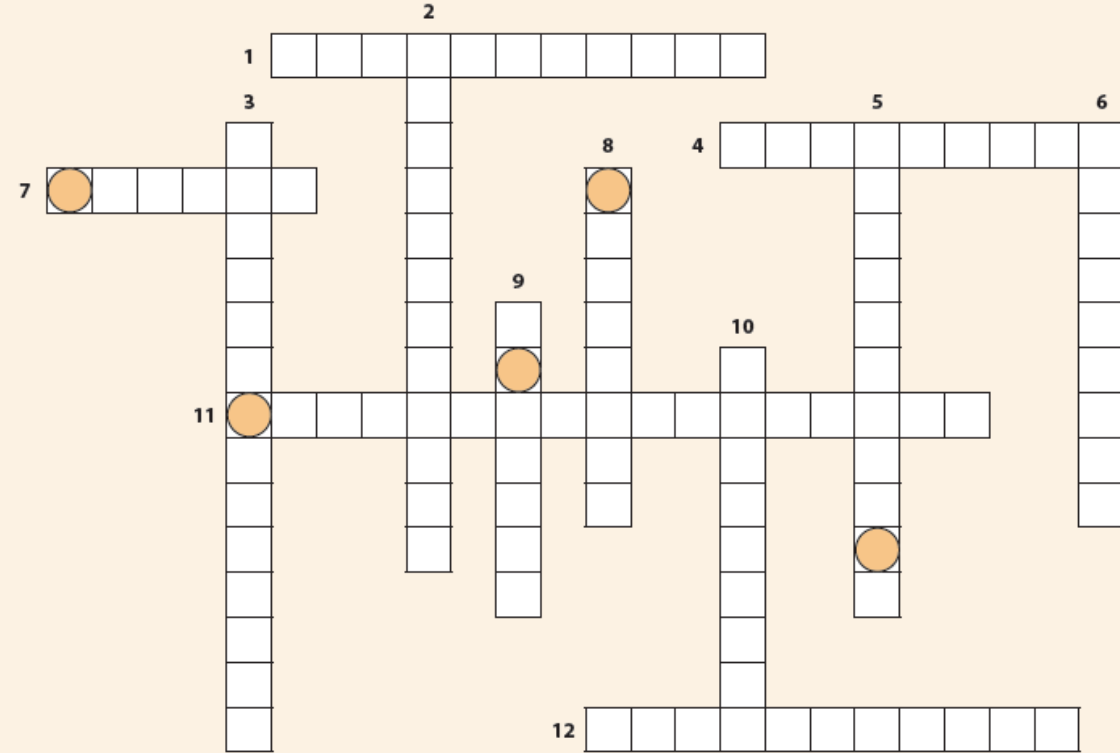
- ❖ **Öğrenme-Öğretme Uygulamalarındaki** basamaklar takip edilir.
- ❖ Uygulamalardaki istenebilir, puanlanabilir gibi isteğe bağlı kullanılan fiillerin olduğu kısımlar yapılmak zorunda değildir. Öğretmenin tercihinə bırakılmıştır.
- ❖ İstenirse buradaki değerlendirmeler performans notuna da dönüştürülebilir.
- ❖ Kitaptaki karekod okutularak bütüncül dereceli puanlama anahtarına ulaşılır.
- ❖ Kontrol Noktalarında sorular çözülerek konunun pekişmesi sağlanır.



Yönerge: Aşağıdaki bulmacayı biyolojideki dönüm noktalarının insan hayatına katkıları hakkında edindiğiniz bilgileri dikkate alarak doldurunuz. Renkli kutucuklarda gizlenen şifreyi bularak ilgili alana yazınız.

Soldan Sağa

1. Geliştirdiği mikroskobu kullanarak binlerce canlıyı inceleyen, gözlemlediği canlıların çizimlerini içeren "Micrographia-Mikrografya" adlı eserini 1665 yılında yayımlayan kişi.
 4. Virüsün bir parçasının üretilmesini sağlayacak yapıları bulunduran aşı çeşidi.
 7. Kalıtım biliminin öncüsü.
 11. İnsan DNA'sının ortaya çıkarılmasını ve haritalanmasını amaçlayan bilimsel gelişme.
 12. Günümüzde güncelliğini koruyan çift sarmal DNA modelini öne süren bilim insanları.
- ### Yukarıdan Aşağıya
2. Çiçek hastalığına karşı ilk başarılı aşığı geliştiren kişi.
 3. 1973 yılında Cohen ve Boyer tarafından geliştirilen, birçok canlının genetik yapısını yeniden düzenlemeye yarayan teknolojinin adı.
 5. Bulaşıcı hastalıklar üzerinde önemli çalışmalar yaparak ilk defa "mikrop ve bulaşma" tezini ortaya atan bilim insanı.
 6. Bir koyunun vücut hücresini kullanarak Dolly ismini verdikleri koyunu klonlayan bilim insanlarından biri.
 8. Yaşamın ve İnsan sağlığının anlaşılması, hastalıkların kökenlerinin incelenmesi, tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ve genetik araştırmalar gibi sağlık bilimleri alanındaki önemli çalışmaların temelini oluşturan bilim dalı.
 9. Bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde çığır açan antibiyotiklerin ilk örneği olan penisilini bulan bilim insanı.
 10. Araştırmacıların DNA üzerinde ekleme, çıkarma ya da dizilim değiştirme yapmalarına olanak tanıyan özgün teknolojinin adı.



Şifre:

--	--	--	--	--

8 5 9 11 7

1. Tema 2. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

2. Etkinlik

Adı	Bilimsel Araştırma Süreçleri
Amaç	Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen metni okuyunuz, uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz ve bilimsel araştırma süreçlerini yansıtan bir rapor oluşturunuz.
- Etkinlik sonunda oluşturacağınız rapor “Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.
- Etkinlik sonunda “Öz Değerlendirme Formu” ve “Grup Değerlendirme Formu”nu doldurunuz.

BiY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.
- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.
- Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.

1.2. BİLİM, BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ

Konuya Başlarken

- Bilimsel bilgi ve bilim nedir?
- Bilimsel bilgi değişebilir mi?
- Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması gereken kurallar ve üstlendikleri sorumluluklar nelerdir?

Yönerge: Aşağıdaki metni okuyunuz ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Rönesans Dönemi’nde (1450-1700) canlıların cansız maddelerden oluştuğuna inanılmaktaydı. O dönemde birçok insan; farelerin loş ışıkta bırakılmış terli elbiselerden, kurbağaların doğrudan nemli topraktan ve sineklerin çürüyen etlerden oluştuğuna inanmaktaydı. Ancak Francesco Redi (Fırançesko Redi), Louis Pasteur (Luis Pastör) gibi bilim insanları bu varsayımları test etmek için farklı araştırma yöntemleri kullanmış ve o dönem için yeni bir kavram olan bilimsel deneyleri tasarlamışlardır.

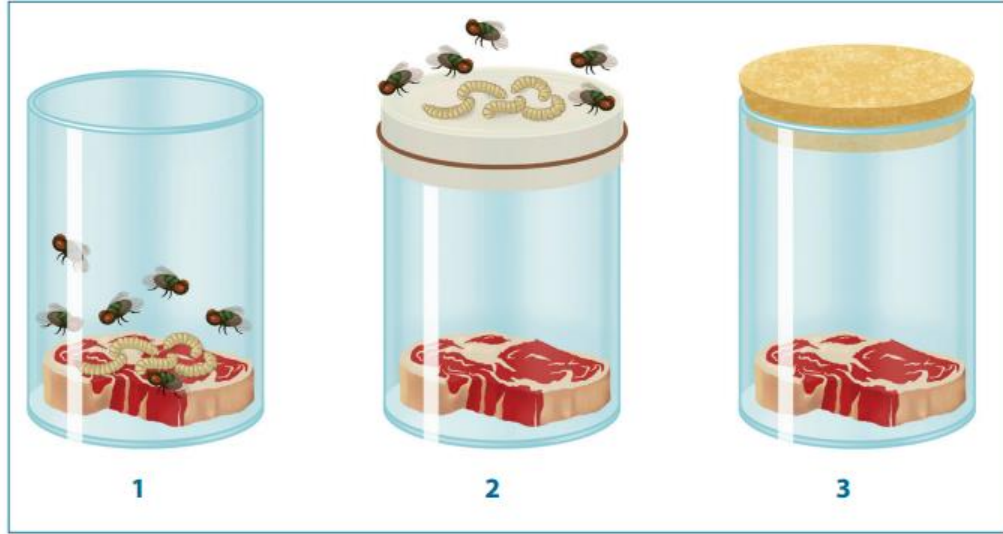
Francesco Redi, yaptığı çalışmalarda etin çürümesiyle kurtçuk oluşması arasında bir ilişki olmadığını belirtmiştir. Cansız maddelerden yeni canlı oluşmayacağını test etmek için üç ayrı kavanoza taze et koymuş ve bazı kontrollü deneyler gerçekleştirmiştir. Birinci kavanozun ağzı tamamen açık bırakılmıştır. İkinci kavanozun ağzı ortama hava girebilmesi için gözenekli gazlı bezle örtülmüş, üçüncü kavanozun ağzı ise sıkıca kapatılarak hava alması engellenmiştir. Belirli bir süre geçtikten sonra kavanozlar incelenmiş, aşağıdaki veriler elde edilmiştir (Görsel 1.2).



Öğrencilerden aynı konu üzerinde farklı deneyler yapan bilim insanlarının (Francesco Redi, Louis Pasteur gibi) kullandığı araştırma yöntemlerindeki farklılıkları listelemeleri istenebilir (BİY.9.1.2). “Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması

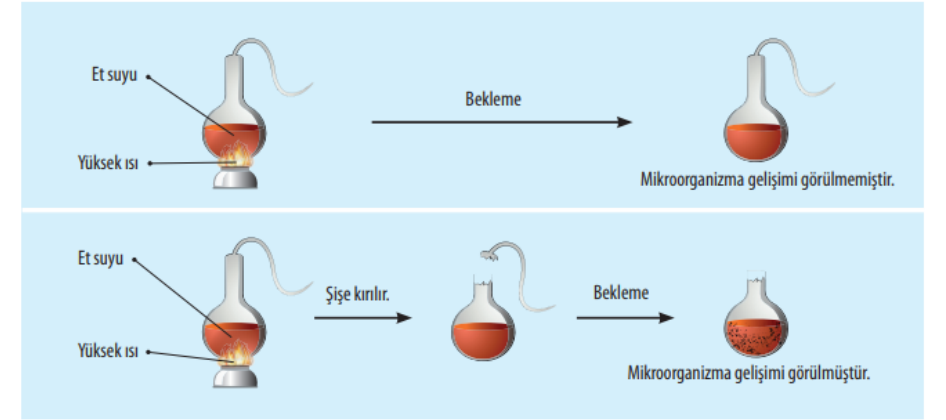
Ön Değerlendirme

Francesco Redi, yaptığı çalışmalarda etin çürümesiyle kurtçuk oluşması arasında bir ilişki olmadığını belirtmiştir. Cansız maddelerden yeni canlı oluşmayacağını test etmek için üç ayrı kavanoza taze et koymuş ve bazı kontrollü deneyler gerçekleştirmiştir. Birinci kavanozun ağzı tamamen açık bırakılmıştır. İkinci kavanozun ağzı ortama hava girebilmesi için gözenekli gazlı bezle örtülmüş, üçüncü kavanozun ağzı ise sıkıca kapatılarak hava alması engellenmiştir. Belirli bir süre geçtikten sonra kavanozlar incelenmiş, aşağıdaki veriler elde edilmiştir (Görsel 1.2).



▲
Görsel 1.2: Redi'nin kontrollü deney düzeneği

Pasteur de kurduğu birinci deney düzeneğinde kuğu boyunlu şişelere koyduğu et suyunu kaynatmıştır. İkinci deney düzeneğinde ise et suyunu kaynatıktan sonra şişenin ağzını kırmıştır. Her iki deney düzeneğini de belirli bir süre bekleten Pasteur, birinci düzenekte et suyu içerisinde herhangi bir canlı gelişmediğini, ikinci düzenekte ise mikroorganizmaların geliştiğini gözlemlemiştir (Görsel 1.3).



▲
Görsel 1.3: Pasteur'un deney düzeneği

ürettiği çözümler örneklendirilebilir (BİY.9.1.1). Öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrendikleri “bilimin doğasının özellikleri” konusu hatırlatılarak biyoloji disiplininin fizik ve kimya disiplinlerinde olduğu gibi doğal dünyayı anlamak için deney ve gözlemlerden yararlandığı vurgulanabilir (BİY.9.1.2).

Köprü Kurma

Fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim dallarında bilimsel sürecin benzer adımları izlenir. İlk olarak gözlemler yapılır ve olgular dikkatlice incelenir. Ardından hipotezler oluşturulur ve deneyler tasarlanarak yürütülür. Elde edilen veriler veya bulgular analiz edilerek çıkarımlar yapılır. Örneğin fizikte bir cismin hareketi, kimyada bir kimyasal reaksiyon ve biyolojide organizmaların davranışları gibi konularda benzer adımlar izlenir. Bu durum bilimsel sürecin farklı bilim alanlarında ortak bir temel oluşturduğunu ve bilginin sistematik bir şekilde üretilmesini, keşfedilmesini ve anlaşılmasını sağladığını göstermektedir.

Bilimin doğası bölümünde de belirtildiği gibi bilimsel bilginin üretilmesi sürecinde tek bir bilimsel yaklaşımın olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte çeşitli disiplinlerde farklı araştırma sorularıyla karşılaşıldığında farklı bilimsel yöntemlerin kullanılabileceği de unutulmamalıdır. Fizikte deneysel ve matematiksel modeller sıkça kullanılırken sosyal bilimlerde gözlem ve anketler daha çok tercih edilen bilimsel yöntemlerdir. Bu nedenle bilimdeki araştırma süreçleri, disiplinler arasında ve araştırma sorularının özelliğine göre değişkenlik gösterebilmektedir.

BiY.9.1.2

a-b) Öğrencilerden biyoloji disipliniyle ilişkilendirdikleri gözlem ve yaşantılarından, bu disiplinle ilgili merak ettikleri konulardan yola çıkarak grup çalışmasıyla bir problem tespit etmeleri, tespit ettikleri problemle ilgili araştırılabilir bir soru sormaları ve problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretmeleri istenir (**E3.8, OB7**). Fizik ve kimya disiplinlerinde de araştırmacıların benzer biçimde araştırma yaptıklarına dikkat çekilir. Öğrencilere belirledikleri problem ve soru ile ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapılıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırmaları konusunda rehberlik edilir (**D3.3**). Farklı yaklaşımlara dayanan araştırmalar, öğrenciler veya öğretmen tarafından örneklendirilerek öğrencilerin bu araştırmalarda kullanılan bilimsel yöntem basamaklarını incelemeleri sağlanır.

Öğrencilerden inceledikleri bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiklerini belirtmeleri ve ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları, ortak düşünceleri belirlemeleri, farklı fikirler üzerine tartışarak uzlaşmaları ve iş birliği içinde çalışmaları beklenir (**SDB2.2**).

c) Öğrencilerden araştırma ve incelemelerinden elde ettikleri sonuçları raporlaştırmaları istenir (**OB1**). Öğrencilerin raporları, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Öğrencilerden öz değerlendirme ile kendilerini, grup değerlendirmesi ile grup arkadaşlarını değerlendirmeleri istenebilir. Değerlendirmede kullanılacak dereceli puanlama anahtarında “araştırmalarında güvenilir bilimsel kaynakları kullanabilme, elde ettikleri sonuçları doğru ifade edebilme, arkadaşlarını etkin dinleme ve tanımlanan görevleri zamanında yerine getirebilme” ölçütlerine yer verilebilir (**D4.2, D14.1, D16.3**). Öğrencilerden süreç boyunca neler öğrendiklerini, neleri yaparken zorlandıklarını, neden zorlandıklarını, zorlandıkları konularla baş etmek için hangi yöntemleri kullandıklarını, raporlarını tekrar yazmaları gerekirse hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiğini içeren geri bildirimlerini öz değerlendirme formuyla yansıtmaları istenir. Öğrencilerin aldıkları görevleri özveriyle yerine getirmeleri beklenir (**SDB1.2, D16.3, D12.2**).

a-b) Öğrencilerden biyoloji disipliniyle ilişkilendirdikleri gözlem ve yaşantılarından, bu disiplinle ilgili merak ettikleri konulardan yola çıkarak grup çalışmasıyla bir problem tespit etmeleri, tespit ettikleri problemle ilgili araştırılabilir bir soru sormaları ve problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretmeleri istenir (**E3.8, OB7**). Fizik ve kimya disiplinlerinde de araştırmacıların benzer biçimde araştırma yaptıklarına dikkat çekilir. Öğrencilere belirledikleri problem ve soru ile ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapılıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırmaları konusunda rehberlik edilir (**D3.3**). Farklı yaklaşımlara dayanan araştırmalar, öğrenciler veya öğretmen tarafından örneklendirilerek öğrencilerin bu araştırmalarda kullanılan bilimsel yöntem basamaklarını incelemeleri sağlanır.

Öğrencilerden inceledikleri bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiklerini belirtmeleri ve ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları, ortak düşünceleri belirlemeleri, farklı fikirler üzerine tartışarak uzlaşmaları ve iş birliği içinde çalışmalarını beklenir (**SDB2.2.**)

**Süreç
Bileşenleri**

BİY.9.1.2. Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasını yorumlayabilme

- a) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasının özelliklerini inceler.
- b) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri bağlamdan kopmadan dönüştürür.
- c) Bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili elde ettiği bilgileri anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle yeniden ifade eder.

a-b) Öğrencilerden biyoloji disipliniyle ilişkilendirdikleri gözlem ve yaşantılarından, bu disiplinle ilgili merak ettikleri konulardan yola çıkarak grup çalışmasıyla bir problem tespit etmeleri, tespit ettikleri problemle ilgili araştırılabilir bir soru sormaları ve problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretmeleri istenir (**E3.8, OB7**). Fizik ve kimya disiplinlerinde de araştırmacıların benzer biçimde araştırma yaptıklarına dikkat çekilir. Öğrencilere belirledikleri problem ve soru ile ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapılıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırmaları konusunda rehberlik edilir (**D3.3**). Farklı yaklaşımlara dayanan araştırmalar, öğrenciler veya öğretmen tarafından örneklendirilerek öğrencilerin bu araştırmalarda kullanılan bilimsel yöntem basamaklarını incelemeleri sağlanır.

- *Siz varsayımlarınıza kanıt bulmak için nasıl bir deney tasarlıyorsunuz?*

Bilim insanları şempanzelerde hastalık nedeninin ilaçlı bitkiden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek için farklı şempanzeleri ya tarım alanı yakınındaki bitkilerle veya tarım alanına uzak ya da kuzey yamaçtaki bitkilerle besleyerek test edebilir.

Bilim insanları bir sonuca varmak için asla tek bir kanıtla yetinmezler. Şempanzeler fark edilmeyen başka bir nedenle de hastalanmış olabilir.

- *Şempanzelerin cılız ve hastalıklı olma sebebine ilişkin başka hangi varsayımlar ileri sürülebilir?*

1. *Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluşturunuz.*
2. *Biyoloji disipliniyle ilişkilendireceğiniz gözlemlerinizi ve yaşantılarınızdan yola çıkarak metinde verilene benzer bir problem durumunu ortaya koyunuz.*
3. *Tespit ettiğiniz problemle ilgili araştırılabilir bir soru cümlesi oluşturunuz.*
4. *Problemin çözümüne ilişkin hipotezler üretiniz.*
5. *Öğretmen rehberliğinde belirlediğiniz problem ve soruyla ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırınız. Ulaştığınız bilgileri kaydediniz.*

Öğrencilerden inceledikleri bilimsel araştırma süreçlerinde bilimin doğasıyla ilgili hangi özellikleri tespit ettiklerini belirtmeleri ve ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları, ortak düşünceleri belirlemeleri, farklı fikirler üzerine tartışarak uzlaşmaları ve iş birliği içinde çalışmalarını beklenir (**SDB2.2.**)

5. *Öğretmen rehberliğinde belirlediğiniz problem ve soruyla ilgili biyoloji alanında bilimsel araştırmalar yapıp yapılmadığını doğru kaynaklardan araştırınız. Ulaştığınız bilgileri kaydediniz.*
6. *Bu süreçte grup olarak birbirinizin fikirlerine saygı duymayı, ortak düşünceleri belirlemeyi, farklı fikirler üzerine tartışarak uzlaşmayı ve iş birliği içinde çalışmayı unutmayınız.*
7. *Bilimsel araştırma sürecinde grup olarak incelediğiniz bilimin doğasıyla ilgili özellikleri tespit ederek raporlaştırınız.*

c) Öğrencilerden araştırma ve incelemelerinden elde ettikleri sonuçları raporlaştırmaları istenir (OB1). Öğrencilerin raporları, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Öğrencilerden öz değerlendirme ile kendilerini, grup değerlendirmesi ile grup arkadaşlarını değerlendirmeleri istenebilir. Değerlendirmede kullanılacak dereceli puanlama anahtarında “araştırmalarında güvenilir bilimsel kaynakları kullanabilme, elde ettikleri sonuçları doğru ifade edebilme, arkadaşlarını etkin dinleme ve tanımlanan görevleri zamanında yerine getirebilme” ölçütlerine yer verilebilir (D4.2, D14.1, D16.3). Öğrencilerden süreç boyunca neler öğrendiklerini, neleri yaparken zorlandıklarını, neden zorlandıklarını, zorlandıkları konularla baş etmek için hangi yöntemleri kullandıklarını, raporlarını tekrar yazmaları gerekirse hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiğini içeren geri bildirimlerini öz değerlendirme formuyla yansıtmaları istenir. Öğrencilerin aldıkları görevleri özveriyle yerine getirmeleri beklenir (SDB1.2, D16.3, D12.2).

7. *Bilimsel araştırma sürecinde grup olarak incelediğiniz bilimin doğasıyla ilgili özellikleri tespit ederek raporlaştırınız.*
8. *Bilimin doğasıyla ilgili özelliklere yönelik tespitlerinizi içeren bir zihin haritasını bireysel olarak oluşturunuz.*

Değerlendirme



*Öz Değerlendirme
Formu*



*Grup Değerlendirme
Formu*



*Bütüncül Dereceli
Puanlama Anahtarı*



a) Bu projeyi gerçekleştiren bilim insanları

- Çalışmayı hangi amaçla gerçekleştirmişlerdir?
- Hangi hipotezleri ileri sürmüş olabilirler?
- Bu deneyden elde edilen verilere dayanarak hangi çıkarımlarda bulunabilirler?

b) Bu çalışmada bilimin doğası ile ilgili tespit edilebilen özellikler nelerdir?

Bilimsel Yöntem Basamakları

```
graph TD; A[Gözlemlerin yapılması] --> B[A: ]; B --> C[Verilerin toplanması]; C --> D[Hipotez oluşturulması]; D --> E[B: ]; E --> F[Kontrollü deneylerin tasarlanarak uygulanması]; F --> G[C: ]; G --> H[Sonuçlar hipotezi destekliyor ise]; G --> I[Sonuçlar hipotezi desteklemiyor ise]; H --> J[D: ]; I --> K[Ç: ]; K --> D;
```

The diagram illustrates the steps of the scientific method in a flowchart format. The steps are as follows:

- Gözlemlerin yapılması
- A:
- Verilerin toplanması
- Hipotez oluşturulması
- B:
- Kontrollü deneylerin tasarlanarak uygulanması
- C:
- Sonuçlar hipotezi destekliyor ise
- Sonuçlar hipotezi desteklemiyor ise
- Ç:
- D:

Arrows indicate the flow between these steps, showing a cyclical process where the results of the experiment (C) lead to either accepting or rejecting the hypothesis, which then informs the next steps (D or Ç).

1. Tema 3. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

3. Etkinlik



Adı	Bilimsel Etik Performans Görevi
Amaç	Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden bilim tarihindeki bir olayı seçerek bunu etik ilkeler açısından inceleyip raporlaştırması beklenmektedir.
- Aşağıdaki bilimsel etik ile ilgili verilen örnek olayı inceleyiniz ve uygulama basamaklarını takip ederek bilimsel etik raporunu oluşturunuz.
- Bilimsel etik araştırma raporunuz “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme

- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu tespit edebilmek için kullanacağı araçları belirler.
- Belirlediği araçları kullanarak bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgilere ulaşır.
- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

1.3. BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN BİLİM ETİĞİNE UYGUNLUĞU

Konuya Başlarken



- Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması gereken kurallar ve üstlendikleri sorumluluklar nelerdir?
- Bilimsel uygulamalarda etik ilkelere uyulmamasının doğuracağı sonuçlar neler olabilir?

Bilimsel Araştırmalar ve Etik

Etik; belirli bir çalışma faaliyetinde bulunan insanların ahlaki ilkelerini, davranış biçimlerini, görevlerini ve sorumluluklarını belirleyen kurallar olarak tanımlanır. Bilim etiği ise araştırmacıların ve bilim insanlarının bilimsel süreç basamaklarında davranışlarını, araştırma yöntemlerini ve sonuçlarını etik standartlara uygun şekilde yönlendiren bir olgudur.

Bilimsel etik kurallar; verilerin doğru bir şekilde toplanmasını, analiz edilmesini ve raporlaştırılmasını, insanlar veya hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde etik standartların göz önünde bulundurulmasını, böylelikle bireylerin ve hayvanların haklarının ve refahının korunmasını sağlamaktadır. Bu nedenle bilimsel araştırmaların etik ilkelerle uyumlu bir şekilde yürütülmesi, bilimin ve toplumun sağlıklı gelişimi için kritik bir öneme sahiptir.

Bilim etiği, araştırma bulgularında yanlış yönlendirmelerden kaçınılmasını ve bilimsel camiaya tarafsız bilgi sunulmasını sağlamaktadır. Bilim dünyasında karşılaşılabilen etik dışı davranışlara örnek olaylardan bazıları aşağıda sıralanmaktadır:

araştırma yöntemlerindeki farklılıkları listelemeleri istenebilir (BİY.9.1.2). “Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması gereken kurallar ve üstlendikleri sorumluluklar var mıdır?” gibi sorularla öğrencilerin bilim etiği kurallarına ilişkin farkındalıkları değerlendirilebilir (BİY.9.1.3). Bakteri, bitki, hayvan, mantar gibi canlılara ait farklı görseller kullanılarak bu

1.3. BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN BİLİM ETİĞİNE UYGUNLUĞU

Ön Değerlendirme

Konuya Başlarken



- Bilimsel araştırmalarda bilim insanlarının uyması gereken kurallar ve üstlendikleri sorumluluklar nelerdir?
- Bilimsel uygulamalarda etik ilkelere uyulmamasının doğuracağı sonuçlar neler olabilir?

Bilimsel Araştırmalar ve Etik

Etik; belirli bir çalışma faaliyetinde bulunan insanların ahlaki ilkelerini, davranış biçimlerini, görevlerini ve sorumluluklarını belirleyen kurallar olarak tanımlanır. Bilim etiği ise araştırmacıların ve bilim insanlarının bilimsel süreç basamaklarında davranışlarını, araştırma yöntemlerini ve sonuçlarını etik standartlara uygun şekilde yönlendiren bir olgudur.

Bilimsel etik kurallar; verilerin doğru bir şekilde toplanmasını, analiz edilmesini ve raporlaştırılmasını, insanlar veya hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde etik standartların göz önünde bulundurulmasını, böylelikle bireylerin ve hayvanların haklarının ve refahının korunmasını sağlamaktadır. Bu nedenle bilimsel araştırmaların etik ilkelerle uyumlu bir şekilde yürütülmesi, bilimin ve toplumun sağlıklı gelişimi için kritik bir öneme sahiptir.

Bilim etiği, araştırma bulgularında yanlış yönlendirmelerden kaçınılmasını ve bilimsel camiaya tarafsız bilgi sunulmasını sağlamaktadır. Bilim dünyasında karşılaşılabilen etik dışı davranışlara örnek olaylardan bazıları aşağıda sıralanmaktadır:

BİY.9.1.3

a-b) Biyoloji disiplinde bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunun sorgulandığı örnek olaylar paylaşılır. Öğrencilerden küçük gruplar oluşturmaları, paylaşılan veya kendilerinin belirleyeceği örnek olaylardan birini seçerek seçtikleri olayın bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplamaları ve bu süreçte birbirlerine duyarlı davranmaları istenir (**OB1, D5.1, E3.5**).

c-ç) Öğrencilerden topladıkları bilgileri içeren bir rapor hazırlamaları ve raporlarını diğer gruplarla paylaşmaları istenir. Rapor hazırlama sürecinin planlı yürütölmesi, sürecin zamanında tamamlanması istenerek çalışkanlık ve sorumluluk değerleri vurgulanır (**D3.3, D16.3, OB1**). Öğrenciler, rapordaki bilgilerin doğruluğunu farklı ve güvenilir kaynaklardan doğrulamalıdır. Öğrencilerin hazırladığı araştırma raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Dereceli puanlama anahtarındaki değerlendirme basamaklarında “bilginin güvenilirliği, üzerinde çalışılan bilimsel araştırmaların bilim etiği ölçütleri kullanılarak doğru değerlendirilip değerlendirilmediği, değerlendirme yapılırken kanıt kullanılıp kullanılmadığı” gibi ölçütlere yer verilebilir.

**Süreç
Bileşenleri**

BİY.9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme

- a) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu tespit edebilmek için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgilere ulaşır.
- c) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

a-b) Biyoloji disiplninde bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunun sorgulandığı örnek olaylar paylaşılır. Öğrencilerden küçük gruplar oluşturmaları, paylaşılan veya kendilerinin belirleyeceği örnek olaylardan birini seçerek seçtikleri olayın bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplamaları ve bu süreçte birbirlerine duyarlı davranmaları istenir **(OB1, D5.1, E3.5)**.

1. Öğretmen rehberliğinde heterojen gruplar oluşturunuz.
2. Aşağıda verilen örnek olayın veya konuya ilişkin öğretmenin belirleyeceği başka örnek bir olayın bilim etiğine uygunluğuyla ilgili güvenilir kaynaklardan araştırma yapınız.
3. Araştırmanız için kullanacağınız araçları öğretmen rehberliğinde seçiniz ve araştırma sürecinde birbirinize karşı sabırlı, anlayışlı ve duyarlı olunuz.

Örnek Olay

Bir biyoloji öğretmeni, sınıfındaki öğrencilerden oluşturduğu dörder kişilik üç gruba dönem ödevi vermiştir. Bu ödev kapsamında öğrencilerden bir doğal yaşam parkına giderek beş yabani hayvan hakkında gözlem yapımları, gözleme konu olan hayvanların fotoğraflarını çekmeleri, bu hayvanlar hakkında güvenilir kaynaklardan bilgi toplamaları istenmiştir. Ayrıca bu hayvanların doğal yaşam alanlarından uzak tutulmalarını konu alan bir anket hazırlayarak bu anketi on kişilik bir ziyaretçi grubuna uygulamaları talep edilmiştir. Etkinlik sonunda ise öğrenciler gözlemlerini, bu canlılar hakkında literatür taramasıyla edindikleri bilgileri ve anket sonuçlarına ilişkin bulgularını rapor hâline getirip sınıfta arkadaşlarına sunmakla görevlendirilmiştir.

Dönem sonunda her üç grup da raporlarını öğretmene teslim etmiştir. Öğretmenin yaptığı değerlendirme sonucunda birinci raporda her grup üyesinin yaptığı



c-ç) Öğrencilerden topladıkları bilgileri içeren bir rapor hazırlamaları ve raporlarını diğer gruplarla paylaşmaları istenir. Rapor hazırlama sürecinin planlı yürütülmesi, sürecin zamanında tamamlanması istenerek çalışkanlık ve sorumluluk değerleri vurgulanır (**D3.3**, **D16.3**, **OB1**). Öğrenciler, rapordaki bilgilerin doğruluğunu farklı ve güvenilir kaynaklardan

4. *Verilen ya da öğretmenin belirlediği örnek olayda bilimsel etiğe uymayan durumları grup olarak tespit ediniz. Tespit ettiğiniz bu durumları bilimsel araştırma süreçlerinde yapılan etik dışı davranışlar ile ilişkilendirerek konuyla ilgili bir rapor oluşturunuz. Görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.*



değerleri vurgulanır (**D3.3, D16.3, OB1**). Öğrenciler, rapordaki bilgilerin doğruluğunu farklı ve güvenilir kaynaklardan doğrulamalıdır. Öğrencilerin hazırladığı araştırma raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Dereceli puanlama anahtarındaki değerlendirme basamaklarında “bilginin güvenilirliği, üzerinde çalışılan bilimsel araştırmaların bilim etiği ölçütleri kullanılarak doğru değerlendirilip değerlendirilmediği, değerlendirme yapılırken kanıt kullanılıp kullanılmadığı” gibi ölçütlere yer verilebilir.

5. Aşağıda verilen yönlendirmeleri dikkate alarak araştırmanızla ilgili raporunuzu karekod ile verilen bilimsel etik araştırma raporu formatına uygun olarak hazırlayınız.
6. Rapor hazırlama sürecinde planlı olunuz ve sürecin zamanında tamamlanması için sorumluluk alınız.
7. Raporunuzu diğer gruptaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

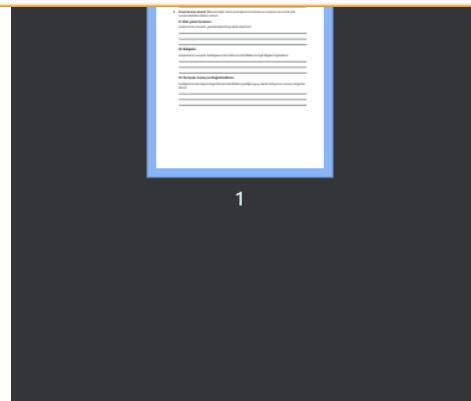
Değerlendirme



Bilimsel Etik
Araştırma Raporu



Analitik Dereceli
Puanlama Anahtarı



1

1A RAPORU

1 / 1 | - 107% + |

9.1.3.	BİLİMSEL ETİK ARAŞTIRMA RAPORU
I. Giriş	
1. Problem durumu: Örnek olayınızdaki problemi tespit ediniz.	
2. Araştırmanın amacı: Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu değerlendiriniz.	

Kontrol Noktası



Yönerge: Aşağıda verilen soruları dikkatle okuyunuz. Cümlelerin solunda ayrılan bölüme doğru olanlar için “D”, yanlış olanlar için “Y” yazınız. Yanlış olan ifadelerin doğrularını verilen boşluklara yazınız.

1. (...) Bilimsel araştırmalarda anket verilerinin doğruluğu ve güvenilirliği oldukça önemlidir.

.....
.....

2. (...) Bilimsel araştırmalarda araştırma sonuçlarını desteklemeyen veriler yayımlanmayabilir.

.....
.....

3. (...) Bilimsel araştırmalarda anket sonuçları istenildiği gibi değiştirilebilir.

.....
.....

4. (...) Bilimsel kaynaklardan derlenen bilgiler için mutlaka kaynak gösterilmelidir.

.....
.....

5. (...) Bilimsel bir yayın veya raporda çalışmaya katkısı olmayanların ismi de yer alabilir.

.....
.....

6. (...) Bilimsel bir çalışmada bir başkasının bulguları veya verileri kullanılmamalıdır.

.....
.....

1. Tema 4. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

4. Etkinlik

Adı	Çevremizdeki Canlılar
Amaç	Çevrelerindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme
Süre	Ders dışı üç gün, ders içi 80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Etkinlik “Kontrol Noktası” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

Etkinlik-5

Adı	Virüsler
Amaç	Virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği yapınız.
 - Oluşturacağınız zihin haritası öğretmen tarafından oluşturulacak “Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilecektir.
- Virüslerin yapısı ve çoğalması hakkında karekod ile verilen videoyu izleyiniz.
 - Konuyla ilgili videodaki bilgilerden hareketle virüslerin canlı veya cansız kabul edilmeme nedenlerini sınıf ortamında ve öğretmen rehberliğinde tartışınız.

Değerlendirme

- Virüslerin canlı ve cansız varlıklarla ortak özelliklerini yansıtacağınız bir zihin haritası oluşturunuz.



Virüsler

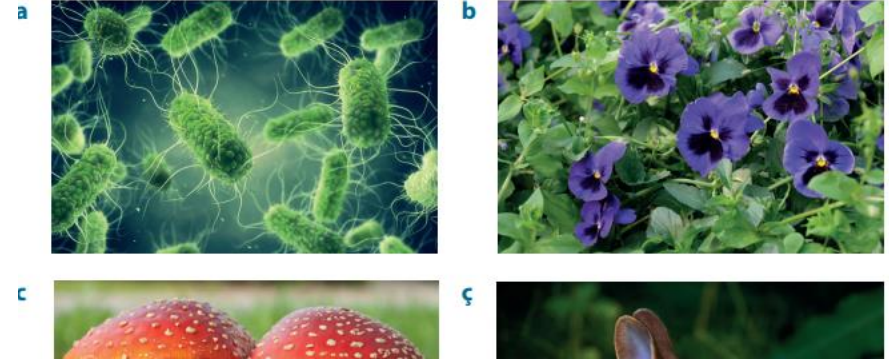
1.4. CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Konuya Başlarken

Bir ormanda gezintiye çıktığınızı ya da bir doğal yaşam parkı ziyaretinde çevreyi gözlemlediğinizi hayal ediniz. Gözlemlerinizde ağaçlar, böcekler, kuşlar, yaban hayvanları vb. birçok canlı görürsünüz ancak çevrenizdeki canlılar sadece sizin gördüklerinizden ibaret değildir. Gözünüzle gördüğünüz canlıların yanında göremediğiniz canlılar ve bu canlıların birçok ortak özelliği vardır. Günlük hayatta karşılaştığınız canlıların, gözlenebilen veya gözlenemeyen birçok benzer veya farklı yönü bulunur.

- Çevrenizdeki canlıları birbirinden ayıran özellikler neler olabilir?
- Canlılarda gözlenen bazı özellikler cansızlarda da gözlenebilir mi?

Aşağıdaki görsellerde sırasıyla bakteri, bitki, mantar ve hayvan örneklerine yer verilmiştir (Görsel 1.8). Bu canlılarda ortak olarak gözlenen özellikleri arkadaşlarınızla tartışınız ve bu özellikleri listeleyiniz.



BİY.9.1.4. Çevresindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme

- Canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek üzere yaptığı gözlemlerden yararlanarak veri toplar ve topladığı verileri kaydeder.
- Gözlemlediği canlıların özelliklerindeki farklılıkları ortaya koyar.
- Canlıların ortak özelliklerine dair yaptığı gözlemlerin süresini ve sıklığını artırır.
- Gözlem süresi ve sıklığını artırmasına paralel olarak canlıların ortak özellikleriyle ilgili geçerli açıklamalarda bulunur.
- Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklar.

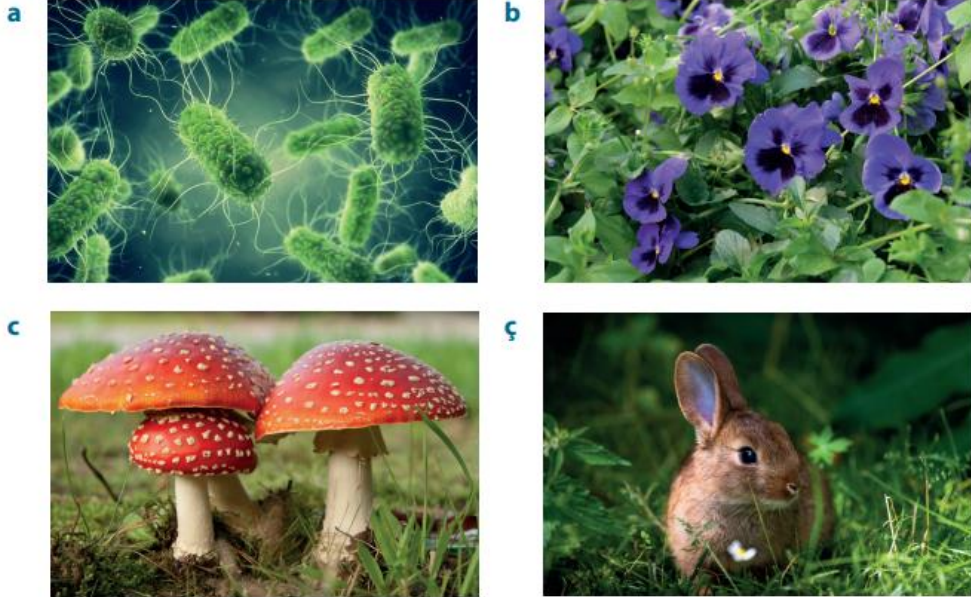
farkındalıkları değerlendirilebilir (BİY.9.1.3). Bakteri, bitki, hayvan, mantar gibi canlılara ait farklı görseller kullanılarak bu canlıların ortak özelliklerinin neler olduğu sorulabilir (BİY.9.1.4). "Canlıları gruplandırarak incelemenin sağladığı faydalar

Konuya Başlarken

Bir ormanda gezintiye çıktığınızı ya da bir doğal yaşam parkı ziyaretinde çevreyi gözlemlediğinizi hayal ediniz. Gözlemlerinizi ağaçlar, böcekler, kuşlar, yaban hayvanları vb. birçok canlı görürsünüz ancak çevrenizdeki canlılar sadece sizin gördüklerinizden ibaret değildir. Gözünüzle gördüğünüz canlıların yanında göremediğiniz canlılar ve bu canlıların birçok ortak özelliği vardır. Günlük hayatta karşılaştığınız canlıların, gözlenebilen veya gözlenemeyen birçok benzer veya farklı yönü bulunur.

- Çevrenizdeki canlıları birbirinden ayıran özellikler neler olabilir?
- Canlılarda gözlenen bazı özellikler cansızlarda da gözlenebilir mi?

Aşağıdaki görsellerde sırasıyla bakteri, bitki, mantar ve hayvan örneklerine yer verilmiştir (Görsel 1.8). Bu canlılarda ortak olarak gözlenen özellikleri arkadaşlarınızla tartışınız ve bu özellikleri listeleyiniz.



Görsel 1.8

a) Salmonella bakterisi, b) Menekşe bitkisi, c) Şapkalı mantar, d) Tavşan

Ön Değerlendirme

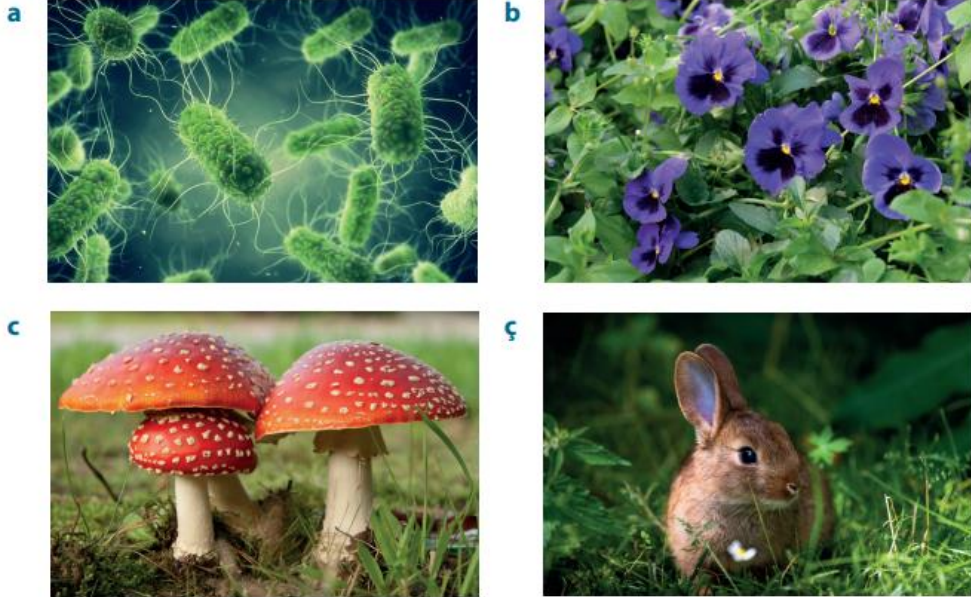
Öğrencilerin günlük yaşam alanlarında (ev, okul bahçesi, park vb.) karşılaştığı canlıların gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen özelliklerine dikkat çekilebilir (BİY.9.1.4). Canlıların benzer ve farklı özelliklerinin sınıflandırmayla ilgili

Konuya Başlarken

Bir ormanda gezintiye çıktığınızı ya da bir doğal yaşam parkı ziyaretinde çevreyi gözlemlediğinizi hayal ediniz. Gözlemlerinizi ağaçlar, böcekler, kuşlar, yaban hayvanları vb. birçok canlı görürsünüz ancak çevrenizdeki canlılar sadece sizin gördüklerinizden ibaret değildir. Gözünüzle gördüğünüz canlıların yanında göremediğiniz canlılar ve bu canlıların birçok ortak özelliği vardır. Günlük hayatta karşılaştığınız canlıların, gözlenebilen veya gözlenemeyen birçok benzer veya farklı yönü bulunur.

- Çevrenizdeki canlıları birbirinden ayıran özellikler neler olabilir?
- Canlılarda gözlenen bazı özellikler cansızlarda da gözlenebilir mi?

Aşağıdaki görsellerde sırasıyla bakteri, bitki, mantar ve hayvan örneklerine yer verilmiştir (Görsel 1.8). Bu canlılarda ortak olarak gözlenen özellikleri arkadaşlarınızla tartışınız ve bu özellikleri listeleyiniz.



▲
Görsel 1.8

a) Salmonella bakterisi, b) Menekşe bitkisi, c) Şapkali mantar, d) Tavşan

Köprü Kurma

BİY.9.1.4

a-b) Öğrencilerden çevrelerinde en çok merak ettikleri iki farklı canlının özelliklerini gözlemlmeleri, gözlemleri sonucunda elde ettikleri verileri gözlem formuna kaydetmeleri istenir. Gözlemledikleri canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfetmeleri beklenir.

c-ç) Öğrencilerden gözlem süresini ve sıklığını artırmaları, elde ettikleri verileri gözlem formuna kaydetmeleri istenir. Gözlem süresini ve sıklığını artırdıklarında elde ettikleri yeni verileri de gözlem formuna kaydederek canlıların ortak özellikleriyle ilgili gerekli açıklamalarda bulunmaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin kararlı ve istikrarlı davranarak sabır değerini kazanmaları sağlanır (**D12.3**). Öğrencilerden gözlemledikleri canlıların gözlemlenemeyen canlılık özelliklerine ilişkin tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini güvenilir kaynaklardan doğrulamaları istenir (**E3.4, D3.3, OB1**).

d) Belgesel, video ve animasyon gibi görsel materyaller kullanılarak öğrencilerden virüslerin yapılarını ve çoğalma mekanizmalarını genel olarak tespit etmeleri istenir (**OB4**). Bu süreçte virüslerin çeşitlerine, litik ve lizogenik hayat döngüsüne değinilmez. Öğrenciler, canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlılık ve cansızlık özelliklerini tartışır. Tartışmanın sonunda öğrencilerden virüslerin canlı ve cansızlarla ortak özellikleri konusunda ulaştıkları sonuçları açıklamaları istenir.

BİY.9.1.4. Çevresindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme

- a) Canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek üzere yaptığı gözlemlerden yararlanarak veri toplar ve topladığı verileri kaydeder.
- b) Gözlemlediği canlıların özelliklerindeki farklılıkları ortaya koyar.
- c) Canlıların ortak özelliklerine dair yaptığı gözlemlerin süresini ve sıklığını artırır.
- ç) Gözlem süresi ve sıklığını artırmasına paralel olarak canlıların ortak özellikleriyle ilgili geçerli açıklamalarda bulunur.
- d) Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklar.

**Süreç
Bileşenleri**

a-b) Öğrencilerden çevrelerinde en çok merak ettikleri iki farklı canlının özelliklerini gözlemlmeleri, gözlemleri sonucunda elde ettikleri verileri gözlem formuna kaydetmeleri istenir. Gözlemledikleri canlıların özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfetmeleri beklenir.

4. Etkinlik

Adı	Çevremizdeki Canlılar
Amaç	Çevrelerindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme
Süre	Ders dışı üç gün, ders içi 80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik “Kontrol Noktası” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.
- En çok ilginizi çeken bir hayvan ve bir bitkiyi üç gün boyunca kararlı bir şekilde gözlemleyiniz. Bu canlılarda gözlemlediğiniz özellikleri gözlem tablosuna kaydediniz.
 - Gerekli olduğunı düşündüğünüz durumlarda gözlem süresini ve sıklığını artırabilirsiniz. Gözlem süresini ve sıklığını artırdığınızda yeni bir veri elde etmişseniz bu veriyi de gözlem tablosuna kaydetmeyi unutmayınız.
 - Seçtiğiniz canlılarda gözlemleyemediğiniz ancak varlığını bildiğiniz canlılık özelliklerini gözlem tablosunda işaretleyiniz.

Gözlem Tablosu

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



c-ç) Öğrencilerden gözlem süresini ve sıklığını artırmaları, elde ettikleri verileri gözlem formuna kaydetmeleri istenir. Gözlem süresini ve sıklığını artırdıklarında elde ettikleri yeni verileri de gözlem formuna kaydederek canlıların ortak özellikleriyle ilgili gerekli açıklamalarda bulunmaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin kararlı ve istikrarlı davranarak sabır değerini kazanmaları sağlanır (**D12.3**). Öğrencilerden gözlemledikleri canlıların gözlemlenemeyen canlılık özelliklerine ilişkin tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini güvenilir kaynaklardan doğrulamaları istenir (**E3.4, D3.3, OB1**).

4. Etkinlik



Adı	Çevremizdeki Canlılar
Amaç	Çevrelerindeki canlıların özelliklerini bilimsel olarak gözlemleyebilme
Süre	Ders dışı üç gün, ders içi 80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik “Kontrol Noktası” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.
- En çok ilginizi çeken bir hayvan ve bir bitkiyi üç gün boyunca kararlı bir şekilde gözlemleyiniz. Bu canlılarda gözlemlediğiniz özellikleri gözlem tablosuna kaydediniz.
 - Gerekli olduğunu düşündüğünüz durumlarda gözlem süresini ve sıklığını artırabilirsiniz. Gözlem süresini ve sıklığını artırdığınızda yeni bir veri elde etmişseniz bu veriyi de gözlem tablosuna kaydetmeyi unutmayınız.
 - Seçtiğiniz canlılarda gözlemleyemediğiniz ancak varlığını bildiğiniz canlılık özelliklerini gözlem tablosunda işaretleyiniz.

Gözlem Tablosu

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

4. Seçtiğiniz canlılarda gözlemleyemediğiniz canlılık özelliklerine ilişkin tahminlerinizi aşağıdaki tabloda ilgili bölüme yazınız ve bu tahminlerinizi güvenilir kaynaklardan doğrulayınız.

Gözlem Tablosu

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

5. Ulaştığınız sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Değerlendirme



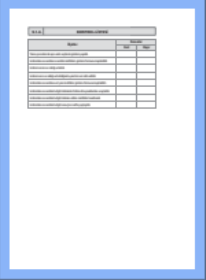
Kontrol Listesi

c-ç) Öğrencilerden gözlem süresini ve sıklığını artırmaları, elde ettikleri verileri gözlem formuna kaydetmeleri istenir. Gözlem süresini ve sıklığını artırdıklarında elde ettikleri yeni verileri de gözlem formuna kaydederek canlıların ortak özellikleriyle ilgili gerekli açıklamalarda bulunmaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin kararlı ve istikrarlı davranarak sabır değerini kazanmaları sağlanır (D12.3). Öğrencilerden gözlemledikleri canlıların gözlemlenemeyen canlılık özelliklerine ilişkin tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini güvenilir kaynaklardan doğrulamaları istenir (E3.4, D3.3, OB1).

9.1.4. KONTROL LİSTESİ

19XU2Y7R.pdf

1 / 1 | 107% |



1

Ölçütler	Dereceler	
	Evet	Hayır
Yakın çevreden iki ayrı canlı seçilerek gözlem yapıldı.		
Gözlemlenen canlıların canlılık özellikleri gözlem formuna kaydedildi.		
Gözlem süresi ve sıklığı artırıldı.		
Gözlem süre ve sıklığı artırıldığında yeni bir veri elde edildi.		
Gözlemlenen canlılara ait yeni özellikler gözlem formuna kaydedildi.		



d) Belgesel, video ve animasyon gibi görsel materyaller kullanılarak öğrencilerden virüslerin yapılarını ve çoğalma mekanizmalarını genel olarak tespit etmeleri istenir (OB4). Bu süreçte virüslerin çeşitlerine, litik ve lizogenik hayat döngüsüne değinilmez. Öğrenciler, canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlılık ve cansızlık özelliklerini tartışır. Tartışmanın sonunda öğrencilerden virüslerin canlı ve cansızlarla ortak özellikleri konusunda ulaştıkları sonuçları açıklamaları istenir.

Etkinlik-5

Adı	Virüsler
Amaç	Virüslerin canlı veya cansız olarak sınıflandırılmama nedenlerini açıklayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği yapınız.
- Oluşturacağınız zihin haritası öğretmen tarafından oluşturulacak “Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilecektir.

- Virüslerin yapısı ve çoğalması hakkında karekod ile verilen videoyu izleyiniz.
- Konuyla ilgili videodaki bilgilerden hareketle virüslerin canlı veya cansız kabul edilmeme nedenlerini sınıf ortamında ve öğretmen rehberliğinde tartışınız.

Değerlendirme

- Virüslerin canlı ve cansız varlıklarla ortak özelliklerini yansıtacağınız bir zihin haritası oluşturunuz.



Virüsler

**Virüslerin
çeşitlerine,
litik ve
lizogenik
hayat
döngüsüne
değinilmez .**

d) Belgesel, video ve animasyon gibi görsel materyaller kullanılarak öğrencilerden virüslerin yapılarını ve çoğalma mekanizmalarını genel olarak tespit etmeleri istenir (OB4). Bu süreçte virüslerin çeşitlerine, litik ve lizogenik hayat döngüsüne değinilmez. Öğrenciler, canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak virüslerin canlılık ve cansızlık özelliklerini tartışır. Tartışmanın sonunda öğrencilerden virüslerin canlı ve cansızlarla ortak özellikleri konusunda ulaştıkları sonuçları açıklamaları istenir.

◀ 9.1.4. VİRÜSLER

ınız.

“Puanlama Anahtarı” ile değerlendirile-

izleyiniz.

ansız kabul
tışınız.

ız bir zihin



Virüsler

CANLI MI?
CANSIZ MI?

Kontrol Noktası



Yönerge: Canlıların ortak ve karakteristik özelliklerini kavrayabilmek için arkadaşlarınızla aşağıda kuralları verilen "anlat bakalım" oyununu uygulama basamaklarını takip ederek oynayınız.

Oyun kuralları

1. Canlıların ortak ve karakteristik özellikleri anlatılırken kullanılmaması gereken kelimeler verilen kartların üzerine yazılmıştır.
2. Her bir kavram kartından iki adet hazırlanır ve bütün kartlar karıştırılır.
3. Oyun ekibinden bir kişi anlatıcı olarak bir kart çeker ve kullanmaması gereken kelimeleri kullanmadan karttaki kavramı arkadaşlarına kendi ifadeleriyle anlatır. Gruptaki diğer üyeler de canlıların ortak özellikleriyle ilgili anlatılan kelimeyi bilmeye çalışır.
4. Diğer gruptan bir kişi anlatıcının kullanmaması gereken kelimeleri kullanıp kullanmadığını kontrol eder.
5. Ekibin tek bir cevap hakkı vardır. Verilen süre içinde kavram bilinirse anlatan ekibe 2 puan verilir. Verilen süre içinde kartta yazılı özellik bilinemezse puan verilmez.
6. Anlatım esnasında kullanılmaması gereken kelimelerden biri kullanılırsa anlatan ekibin toplam puanından 1 puan düşürülür.
7. Sıra diğer ekibe geldiğinde aynı kurallar tekrar eder. Ekipler sıra kendilerine geldikçe anlatıcıları değiştirir. Kartlar bittiğinde oyun sona erer.
8. Tüm oyuncular en az bir defa anlatıcılık görevi üstlenir.
9. Oyun sonunda ekiplerin puanları toplanır ve en yüksek puana sahip olan ekip oyunu kazanır.

Uygulama basamakları

1. Üçer kişiden oluşan ikili gruplar oluşturunuz.
2. Canlıların ortak özelliklerinin yazılı olduğu oyun kartlarını kullanarak ikili gruplar hâlinde kuralları verilen "anlat bakalım" oyununu oynayınız.
3. Oyun kurallarına göre grup puanlarını hesaplayınız ve oyunun birincisi olan grubu belirleyiniz.

METABOLİZMA

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Anabolizma
Katabolizma
Enerji
Yapım
Yıkım

HOMEOSTAZİ

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Denge
İç denge

BOŞALTIM

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Anabolizma
Katabolizma
Atık
Terleme
İdrar
Hücre solunum

ÜREME

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Yavru
Eşeyli
Eşeyli
Soy
Çoğalma

HÜCRESEL YAPI

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Hücre
Prokaryot
Ökaryot
Çekirdek
Organel

ORGANİZASYON

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Organize
Organel
Doku
Organ
Sistem

BESLENME

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Üretici
Tüketici
Besin
Fotosentez

ENERJİ KULLANIMI

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Yaşamsal faaliyet
Üretim
Tüketim
ATP

UYARILARA TEPKİ

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Etki
Yönelme
Refleks

BÜYÜME VE GELİŞME

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Sitoplazma
Hücre
Olgunlaşma

UYUM (ADAPTASYON)

KULLANILMAMASI GEREKEN
KELİMELE

Hayatta kalma
Üreme
Depolama

1. Tema 5. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır? — 1. Tema

6. Etkinlik



Adı	Canlıların Sınıflandırılması
Amaç	Çevresindeki canlıları sınıflandırabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Etkinlik sonunda yanıtlayacağınız tanılayıcı dallanmış ağaç, öğretmen tarafından geliştirilecek puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.

BiY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayırıştırır.
- Ayırıştırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruplandırır.
- Modern sınıflandırmaya göre gruplandığı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

1.5. SINIFLANDIRMADA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE MODERN SINIFLANDIRMA

Konuya Başlarken

Bir kütüphanede binlerce kitap bulunur. Aradığınız kitabı bulmak için ilgili bölüme gitmek size zaman kazandırır. Kitapları sıralamak ve onların kolayca bulunmasını sağlamak için bir düzenleme yapılır. Kitapları benzer konulara veya türlere göre gruplandırmak istenilen kitaba daha kolay ulaşılmasını sağlar.



Görsel 1.25: Su altı biyolojik çeşitliliği

Dünya üzerinde yaşayan yaklaşık 1,2 milyon canlı türü keşfedilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda her yıl yeni türler keşfedilmektedir. Jeolojik devirlerde nesli tükenmiş türlerin sayısının, günümüzdeki türlerin sayısından kat kat fazla olduğu göz önünde bulundurulduğunda dünyadaki canlı çeşitliliğinin tahmin edilenden daha fazla olduğu sonucuna varılır. Canlılar dünyasında dikkati çeken ilk ve en önemli durum, canlı çeşitliliğinin çok fazla olmasıdır (Görsel 1.25).

Kitapların ve canlıların sınıflandırılması, bilgiyi düzenlemenin ve kolay erişilebilir hâle getirmenin bir yoludur. Her iki sistem de sınıflamada kullanılan kurallar bütününe dayanır. Bu kurallar sürekli güncellenir ve revize edilir. Bu nedenle kitapların ve canlıların sınıflandırılması arasında önemli benzerlikler bulunur.

- Canlıların sınıflandırılarak incelenmesinin sağladığı faydalar nelerdir?
- Bilim insanları, keşfettikleri yeni canlı türlerini mevcut keşfedilenler arasında nasıl konumlandırırlar?

farkındalıkları değerlendirilebilir (BİY.9.1.3). Bakteri, bitki, hayvan, mantar gibi canlılara ait farklı görseller kullanılarak bu canlıların ortak özelliklerinin neler olduğu sorulabilir (BİY.9.1.4). “Canlıları gruplandırarak incelemenin sağladığı faydalar nelerdir?” sorusu sorulabilir (BİY.9.1.5). Öğrencilerden canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırmanın yeterli olup

— 1. Tema

1.5. SINIFLANDIRMADA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE MODERN SINIFLANDIRMA

Konuya Başlarken

Bir kütüphanede binlerce kitap bulunur. Aradığınız kitabı bulmak için ilgili bölüme gitmek size zaman kazandırır. Kitapları sıralamak ve onların kolayca bulunmasını sağlamak için



Görsel 1.25: Su altı biyolojik çeşitliliği

erişilebilir hâle getirmenin bir yoludur. Her iki sistem de sınıflamada kullanılan kurallar bütününe dayanır. Bu kurallar sürekli güncellenir ve revize edilir. Bu nedenle kitapların ve canlıların sınıflandırılması arasında önemli benzerlikler bulunur.

- Canlıların sınıflandırılarak incelenmesinin sağladığı faydalar nelerdir?
- Bilim insanları, keşfettikleri yeni canlı türlerini mevcut keşfedilenler arasında nasıl konumlandırır?

bir düzenleme yapılır. Kitapları benzer konulara veya türlere göre gruplandırmak istenilen kitaba daha kolay ulaşılmasını sağlar.

Dünya üzerinde yaşayan yaklaşık 1,2 milyon canlı türü keşfedilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda her yıl yeni türler keşfedilmektedir. Jeolojik devirlerde nesli tükenmiş türlerin sayısının, günümüzdeki türlerin sayısından kat kat fazla olduğu göz önünde bulundurulduğunda dünyadaki canlı çeşitliliğinin tahmin edilenden daha fazla olduğu sonucuna varılır. Canlılar dünyasında dikkati çeken ilk ve en önemli durum, canlı çeşitliliğinin çok fazla olmasıdır (*Görsel 1.25*).

Kitapların ve canlıların sınıflandırılması, bilgiyi düzenlemenin ve kolay

Ön Değerlendirme

gözlemlenemeyen özelliklerine dikkat çekilebilir (BiY.9.1.4). Canlıların benzer ve farklı özelliklerinin sınıflandırmayla ilgili yapılan araştırmalarda nasıl değerlendirildiği açıklanabilir. Çevre koruma ve toplum sağlığı gibi konularda sınıflandırmadan nasıl yararlanıldığı vurgulanabilir (BiY.9.1.5). Ekosistemlerin sürdürülebilirliğinde sınıflandırılmış canlılarla

İlk çağlardan beri çevresine ihtiyaç duyan ve merakını gidermek için çalışan insan, canlı ve cansız görülebilen her varlığı anlamaya ve öğrenmeye çalışmıştır. Bu nedenle çevresinde gördüğü canlı ve cansız varlıkları ihtiyacına göre sınıflandırarak tanımaya çalışmış, böylece daha kolay bir tanıma yöntemi geliştirmiştir. Bu durum insanın çevresindeki tür çeşitliliğini ve bunların gerekliliğini anlamasını kolaylaştırmıştır. Nitekim günümüzde bilimsel çalışmalardaki hızlı ilerlemenin temel sebeplerinden biri de insanın sınıflandırma ve düzenleme becerisidir.

Sınıflandırma bilimi, hastalık yapan mikroorganizmaların tanımlanması ve tehlike altındaki bitki ve hayvan türlerinin korunması gibi önemli konular üzerine yapılan çalışmalara büyük katkı sağlar. Mikropların doğru tanımlanması, hastalıkların teşhis ve tedavisinde oldukça önemlidir. Nesli tehlike altındaki türlerin sınıflandırılması ise onların korunması için hangi adımların atılması gerektiğini belirler. Bu çalışmalar, sağlık ve çevre koruma alanlarında yapılan araştırmaların temelini oluşturur.

Köprü Kurma

BİY.9.1.5

a) Öğretmen tarafından beş veya altı kişilik çalışma grupları oluşturulur. Graplardan çevrelerinde gördükleri canlıları listelemeleri istenir. Düşün-eşleş-paylaş tekniği kullanılarak öğrencilerin oluşturdukları listeleri birbiriyle paylaşması ve karşılaştırması sağlanır. Öğrencilerden öğretmen rehberliğinde belirleyecekleri dört canlı türüyle ilgili grup çalışması yaparak bilgi toplamaları istenir (**OB1**). Bu canlıları sınıflandırmak için kullanılacak özellikleri (morfolojik yapıları, yaşam alanları, beslenme farklılıkları vb.) belirlemeleri ve bu özelliklerle ilgili bir grupta sistemi oluşturmaları istenir.

b-c) Öğrencilerden çevrelerinde gördükleri canlıları belirledikleri özelliklere göre ayrıştırmaları ve ayrıştırdıkları canlıları kendi oluşturdukları grupta sistemine erleştirmeleri istenir (**KB2.9**).

ç) Öğrencilerden listelerindeki canlıların modern sınıflandırma ölçütlerine göre nasıl sınıflandırıldığını incelemeleri istenir. Bu süreçte “analog organ, homolog organ, ampirik sınıflandırma” terim ve kavramları verilmez. Öğrenciler, kendi grupta sistemleri aracılığıyla yaptıkları sınıflandırma ile modern sınıflandırmaya göre gruptandırıdıkları canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla kıyaslar. Canlıların günlük yaşamdaki isimleri ile bilimsel isimlerini karşılaştırır (**D3.3, E1.1**). Bu süreçte canlıların özellikleri aktarılırken “embriyonik gelişim, vücut simetrisi, organların kökenleri, boşaltım ürünleri” kavramları verilmez. Öğrencilerin canlıların benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesine yönelik ölçütler oluşturarak sınıflama ve ayrıştırma yapmalarını sağlamak amacıyla tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılabilir. Tanılayıcı dallanmış ağaç, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

BİY.9.1.5. Canlıları sınıflandırabilme

- a) Canlıları sınıflandırmak için kullanacağı nitelikleri belirler.
- b) Belirlediği/tanımladığı niteliklere göre canlıları ayrıştırır.
- c) Ayrıştırdığı canlıları belirli bir başlık altında gruptandırır.
- ç) Modern sınıflandırmaya göre gruptandırıdğı canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla etiketler.

**Süreç
Bileşenleri**

a) Öğretmen tarafından beş veya altı kişilik çalışma grupları oluşturulur. Gruplardan çevrelerinde gördükleri canlıları listelemeleri istenir. Düşün-eşleş-paylaş tekniği kullanılarak öğrencilerin oluşturdukları listeleri birbiriyle paylaşması ve karşılaştırması sağlanır. Öğrencilerden öğretmen rehberliğinde belirleyecekleri dört canlı türüyle ilgili grup çalışması yaparak bilgi toplamaları istenir (**OB1**). Bu canlıları sınıflandırmak için kullanılacak özellikleri (morfolojik yapıları, yaşam alanları, beslenme farklılıkları vb.) belirlemeleri ve bu özelliklerle ilgili bir gruplama sistemi oluşturmaları istenir.

6. Etkinlik



Adı	Canlıların Sınıflandırılması
Amaç	Çevresindeki canlıları sınıflandırabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Aşağıda verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik sonunda yanıtlayacağınız tanılayıcı dallanmış ağaç, öğretmen tarafından geliştirilecek puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.
- Öğretmen rehberliğinde beş veya altı kişilik gruplar oluşturunuz.
 - Çevrenizde gördüğünüz canlıları bireysel olarak listeleyiniz.
 - Oluşturduğunuz listeleri grup içerisinde paylaşınız. Grup olarak seçeceğiniz dört canlının günlük yaşamdaki isimlerini öğretmeninize danışarak aşağıda verilen etkinlik tablosuna yazınız.
 - Listenizde yer alan canlıların genel özellikleriyle ilgili bilgi toplayınız, bu bilgileri grubunuzda tartışarak verilen tabloya yazınız.
 - Bu canlıların gruplandırılmasında kullanılabilecek benzerlik ve farklılıklardan (morfolojik yapıları, yaşam alanları, beslenme farklılıkları vb.) yararlanarak genelden özele doğru kendinize göre bir gruplandırma sistemi oluşturunuz.

Etkinlik Tablosu

	1. Canlı	2. Canlı	3. Canlı	4. Canlı
Canlının günlük yaşamdaki adı				
Genel özellikler				
Sınıflandırmak için kullanılacak özellikler				
Kendi gruplama sisteminizdeki yeri				
Modern sınıflandırma sisteminde sınıf düzeyindeki yeri				
Canlının bilimsel adı				

b-c) Öğrencilerden çevrelerinde gördükleri canlıları belirledikleri özelliklere göre ayrıştırmaları ve ayrıştırdıkları canlıları kendi oluşturdukları grupta sistemine erleştirmeleri istenir (KB2.9).

5. *Bu canlıların gruplandırılmasında kullanılabilecek benzerlik ve farklılıklardan (morfolojik yapıları, yaşam alanları, beslenme farklılıkları vb.) yararlanarak genelden özele doğru kendinize göre bir gruplandırma sistemi oluşturunuz.*
6. *Listenizdeki canlıları kendi oluşturduğunuz ölçütler çerçevesinde sınıflandırınız.*



ç) Öğrencilerden listelerindeki canlıların modern sınıflandırma ölçütlerine göre nasıl sınıflandırıldığını incelemeleri istenir. Bu süreçte “analog organ, homolog organ, ampirik sınıflandırma” terim ve kavramları verilmez. Öğrenciler, kendi gruplama sistemleri aracılığıyla yaptıkları sınıflandırma ile modern sınıflandırmaya göre gruplandıkları canlılara ilişkin adlandırmalarını bilimdeki karşılığıyla kıyaslar. Canlıların günlük yaşamdaki isimleri ile bilimsel isimlerini karşılaştırır (D3.3, E1.1). Bu süreçte canlıların özellikleri aktarılırken “embriyonik gelişim, vücut simetrisi, organların kökenleri, boşaltım ürünleri” kavramları verilmez. Öğrencilerin canlıların benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesine yönelik ölçütler oluşturarak sınıflama ve ayırıştırma yapmalarını sağlamak amacıyla tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılabilir. Tanılayıcı dallanmış ağaç, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Analog organ, homolog organ, ampirik sınıflandırma” terim ve kavramları verilmez.
Embriyonik gelişim, vücut simetrisi, organların kökenleri, boşaltım ürünleri kavramları verilmez.

7. Listenizde yer alan canlıların modern sınıflandırılmasında kullanılan ortak ve ayırt edici özellikleri ve sınıflandırma basamaklarının isimlerini öğretmen rehberliğinde güvenilir kaynaklardan araştırınız.
8. Kendi oluşturduğunuz sınıflandırmanızı seçtiğiniz canlıların modern sınıflandırma sonuçları ile karşılaştırınız.
9. Bu canlıların bilimsel isimlerini günlük yaşamda kullanılan isimleri ile karşılaştırınız.

Etkinlik Tablosu

	1. Canlı	2. Canlı	3. Canlı	4. Canlı
Canlının günlük yaşamdaki adı				
Genel özellikler				
Sınıflandırmak için kullanılacak özellikler				
Kendi gruplama sisteminizdeki yeri				
Modern sınıflandırma sisteminde sınıf düzeyindeki yeri				
Canlının bilimsel adı				

7. Etkinlik



Adı	Canlı Örneklerinin Tayini
Amaç	Çevresindeki bitki örneklerini tayin edebilme
Süre	40 dk.

Yönerge: Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Aşağıda verilen tayin anahtarını ve görselleri dikkatle inceleyiniz.

Tayin anahtarı

- Kozalaklı bitkidir.
 - Yaprakları iğne şeklindedir *Pinus* (*Pinus*, Çam).
 - Yaprakları birbirini örtecek şekilde üst üste yerleşmiş pulsu yapıdadır *Cupressus* (*Kupresus*, Servi).
- Kozalaklı bitki değildir.
 - Yapraklar paralel damarlanma gösterir *Triticum* (*Tiritikum*, Buğday).
 - Yapraklar ağsı damarlanma gösterir:
 - Gövde odunsudur (ağaç formunda) *Platanus* (*Pılatanus*, Çınar).
 - Gövde otsudur:
 - Taç yapraklar pembe, mor; meyveler uzun, leylek gagasına benzer şekildedir *Erodium* (*Erodyum*, Dönbaba).
 - Çiçekler aynı düzlemde kenarda beyaz uzun dilsî, orta kısımda ise sarı, kısa ve tüpsü şekilde, meyve kısa ve silindirik yapıdadır *Anthemis* (*Antemis*, Papatya).



Kontrol Noktası



Yönerge: Aşağıdaki tabloyu inceleyerek ilgili soruları yanıtlayınız. Bu tabloda yer alan seçenekler birden fazla soruda kullanılabilir veya bazı seçenekler hiçbir soruda kullanılamaz.

Tür Adı	
a) <i>Pinus nigra</i> (<i>Pinus nigra</i> , Karaçam)	ç) <i>Liquidambar orientalis</i> (<i>Likidambar orientalis</i> , Sığla ağacı)
b) <i>Pinus brutia</i> (<i>Pinus brutia</i> , Kızılçam)	d) <i>Thermopsis turcica</i> (<i>Termopsis turcica</i> , Eber sarısı)
c) <i>Allium cappadocicum</i> (<i>Alyum kapadokicum</i> , Peri körmeni)	e) <i>Fritillaria imperialis</i> (<i>Firitilarya imperialis</i> , Ters lale)

- Yukarıda verilen canlılardan hangileri aynı takımda yer alır?
.....
- Doğal sınıflandırmaya göre tabloda kaç adet tür bulunur?
.....
- Doğal sınıflandırmaya göre tabloda kaç adet cins bulunur?
.....
- Tabloda verilen canlılardan hangilerinin genetik benzerliği daha fazladır?
.....

1. Tema 6. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

8. Etkinlik

Adı	Domainlerin Genel Özellikleri
Amaç	Domainleri birbirinden ayıran temel özelliklere ilişkin çıkarım yapabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Domainlerin genel özelliklerine ait animasyonu karekodu okutarak izleyiniz.
- Aşağıda uygulama basamakları verilen etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Görselleri ve genel özellikleri verilen canlıları inceleyiniz. Canlıların özelliklerinden hareketle her bir canlının hangi domaine ait olabileceğine dair varsayımlar oluşturunuz.



Üç Üst Alem (Domain) Sisteminde Ait Canlıların Özellikleri



1.6. SINIFLANDIRMADA ÜÇ ÜST ÂLEM (DOMAIN) SİSTEMİ

Konuya Başlarken

İbni Sîna, İslam dünyasının önemli bilim insanlarından biridir (Görsel 1.28). Tıp, felsefe, matematik, astronomi, kimya, coğrafya gibi birçok alanda önemli çalışmalar yapmıştır. "Kitabü's-Şifa" (Şifâ'ül-Kulûb) adlı eserinde hayvanların ve bitkilerin sınıflandırılmasıyla ilgili kapsamlı bilgiler sunmuştur. Hayvanların ve bitkilerin morfolojik özellikleri, anatomileri, davranışları, yaşam alanları gibi özelliklerini dikkate alarak onları sınıflandırmıştır.



Görsel 1.28
İbni Sîna (temsilî)

Başlangıçta canlılar genel olarak morfolojik ve ekolojik özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Bu nedenle canlılar o dönemde bitkiler ve hayvanlar olmak üzere iki büyük grup hâlinde belirlenmiş ancak gelişmeler ışığında ortaya konan yeni buluşlar ve mikroskobik canlıların keşfiyle sınıflandırmada yeni yaklaşımların gerekliliği ortaya çıkmıştır.

- Canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırmanın neden yetersiz kaldığı hakkındaki düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Canlıları sahip oldukları hangi özellikler bakımından sınıflandırırdınız? Bu özellikler hakkındaki varsayımlarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

Biyçeşitliliğin devamı ve ekolojik denge için canlı türlerinin sayısının azalması veya yok olması önemli bir sorun oluşturur. Çeşitliliğin korunabilmesi için canlıların tanımlanması ve sınıflandırılması gereklidir. Dolayısıyla çevre koruma alanında sınıflandırma bilimi önemlidir. Sınıflandırılmış canlılar kadar keşfedilmemiş organizmalar da ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Biyolojik Sınıflandırma Sistemi

Canlılar, günümüz sistematikçileri tarafından üç üst âlem (üçlü domain sistemi) içerisinde gruplandırılmaktadır. Bu sistemde organizmalar; bakteriler (bacteria), arkeler (archaea) ve ökaryotlar (eukarya) olarak üç temel gruba ayrılır. Bu sistemin amacı, organizmalar arasındaki genetik ve yapısal farklılıkların göz önünde bulun-

BiY.9.1.6. Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme

- a) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili bilgilerinden hareketle varsayımda bulunur.
- b) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili örüntüleri listeler.
- c) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili karşılaştırma yapar.
- ç) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin önerme sunar.
- d) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin değerlendirme yapar.

nelerdir?” sorusu sorulabilir (BİY.9.1.5). Öğrencilerden canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırmanın yeterli olup olmadığı hakkındaki düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşmaları istenebilir (BİY.9.1.6). Öğrencilerin Türkiye’deki biyoçeşitliliği

Konuya Başlarken

İbni Sînâ, İslam dünyasının önemli bilim insanlarından biridir (Görsel 1.28). Tıp, felsefe, matematik, astronomi, kimya, coğrafya gibi birçok alanda önemli çalışmalar yapmıştır. “Kitabü’ş-Şifa” (Şifâ’ül-Kulûb) adlı eserinde hayvanların ve bitkilerin sınıflandırılmasıyla ilgili kapsamlı bilgiler sunmuştur. Hayvanların ve bitkilerin morfolojik özellikleri, anatomileri, davranışları, yaşam alanları gibi özelliklerini dikkate alarak onları sınıflandırmıştır.



Görsel 1.28

İbni Sînâ (temsilî)

Başlangıçta canlılar genel olarak morfolojik ve ekolojik özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Bu nedenle canlılar o dönemde bitkiler ve hayvanlar olmak üzere iki büyük grup hâlinde belirlenmiş ancak gelişmeler ışığında ortaya konan yeni buluşlar ve mikroskopik canlıların keşfiyle sınıflandırmada yeni yaklaşımların gerekliliği ortaya çıkmıştır.

- Canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırmanın neden yetersiz kaldığı hakkındaki düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Canlıları sahip oldukları hangi özellikler bakımından sınıflandırdınız? Bu özellikler hakkındaki varsayımlarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

Ön Değerlendirme

sınıflandırmadan nasıl yararlanıldığı vurgulanabilir (BİY.9.1.5). Ekosistemlerin sürdürülebilirliğinde sınıflandırılmış canlılarla birlikte henüz keşfedilmemiş canlıların da rollerinin olduğuna dikkat çekilebilir (BİY.9.1.6). Türkiye'deki biyolojik çeşitliliğe

B iyoçeşitliliğin devamı ve ekolojik denge için canlı türlerinin sayısının azalması veya yok olması önemli bir sorun oluşturur. Çeşitliliğin korunabilmesi için canlıların tanımlanması ve sınıflandırılması gereklidir. Dolayısıyla çevre koruma alanında sınıflandırma bilimi önemlidir. Sınıflandırılmış canlılar kadar keşfedilmemiş organizmalar da ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Köprü Kurma

BiY.9.1.6

a-b) Öğrencilere üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan farklı canlı türlerini birbirinden ayıran özelliklerle ilgili bilgiler aktarılır ve farklı canlı türlerinden örnekler verilir. Öğrencilerden örnek verilen canlıların özelliklerinden yola çıkarak bu canlıların hangi domaine ait olduğuna dair varsayımlarda bulunmaları istenir. Bu süreçte üç üst âlem içinde yer alan canlıların birbirinden farklı yönlerini gösteren görsel materyallerden yararlanılır (OB4) ancak histon proteininin görevlerine, yapısal detaylarına ve hücre duvarı yapısından kaynaklanan farklılıklara değinilmez. Öğrencilerden Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler başlıklı tabloyu doldurmaları istenir. Tabloya işledikleri bilgilerden hareketle canlıların özelliklerine ilişkin örüntüleri tespit etmeleri ve listelemeleri beklenir (OB7). Bu süreçte bakterilerin, protistlerin, arkelerin, mantarların ve omurgasız canlıların kendi içindeki sınıflandırmasına değinilmez; bu gruplar görsellerle örneklendirilir. Bakterilerin enerji metabolizması, üremesi, genetik bilgi aktarım mekanizmaları verilmez. Bitkilerde damarlı/damarsız bitki, açık-kapalı iletim demeti, çenek ayrımı ve üreme mekanizmasına; omurgasız canlılarda dolaşım sistemleri, iskelet ve üreme çeşitlerine değinilmez.

c-ç) Öğrenciler, Üç Domaini Birbirinden Ayıran Özellikler tablosundan elde ettikleri verilerden hareketle üç üst âlem sisteminde yer alan canlıları özellikleri açısından karşılaştırır. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri kullanarak söz konusu canlıların özellikleri ve biyolojik önemleri hakkında önermeler sunmaları istenir.

d) Öğrencilerden canlıların genel özellikleri hakkında sundukları önermelerin tümünün yer aldığı ve sınıfın ortak değerlendirmesini yansıtan bir rapor hazırlamaları istenebilir. Rapor hazırlama sürecinde planlı ve düzenli çalışmaları istenerek öğrencilerin çalışkanlık değerini kazanmaları desteklenir (D3.2). Rapor, sınıf/okul panosunda paylaşılır veya okul gazetesinde yayımlanır (OB7). Kullanılan bilgi kaynaklarının raporda belirtilmesi gerektiği vurgulanır. Öğrenciler, raporlarında yer alan önermelerini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirir.

BiY.9.1.6. Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme

- a) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili bilgilerinden hareketle varsayımda bulunur.
- b) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili örüntüleri listeler.
- c) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili karşılaştırma yapar.
- ç) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin önerme sunar.
- d) Üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan canlıların özelliklerine ilişkin değerlendirme yapar.

**Süreç
Bileşenleri**

BİY.9.1.6

a-b) Öğrencilere üç üst âlem (domain) sisteminde yer alan farklı canlı türlerini birbirinden ayıran özelliklerle ilgili bilgiler aktarılır ve farklı canlı türlerinden örnekler verilir. Öğrencilerden örnek verilen canlıların özelliklerinden yola çıkarak bu canlıların hangi domaine ait olduğuna dair varsayımlarda bulunmaları istenir. Bu süreçte üç üst âlem içinde yer alan canlıların birbirinden farklı yönlerini gösteren görsel materyallerden yararlanılır (OB4) ancak histon proteininin görevlerine, yapısal detaylarına ve hücre duvarı yapısından kaynaklanan farklılıklara değinilmez. Öğrencilerden Üç

8. Etkinlik

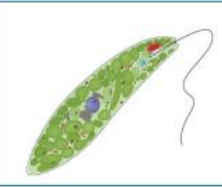
Adı	Domainlerin Genel Özellikleri
Amaç	Domainleri birbirinden ayıran temel özelliklere ilişkin çıkarım yapabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Domainlerin genel özelliklerine ait animasyonu karekodu okutarak izleyiniz.
 - Aşağıda uygulama basamakları verilen etkinliği gerçekleştiriniz.
- I. Görselleri ve genel özellikleri verilen canlıları inceleyiniz. Canlıların özelliklerinden hareketle her bir canlının hangi domaine ait olabileceğine dair varsayımlar oluşturunuz.



Üç Üst Alem (Domain) Sisteminde Ait Canlıların Özellikleri



Bilimsel adı: *Euglena gracilis* (Oglena girasilis)

Özellikleri: Çekirdek ve zarla çevrili organellere sahip tatlı suda yaşayan tek hücreli organizmadır. Bitkiler gibi kendi besinlerini kendileri üretebilir ya da hayvanlar gibi besinlerini dışarıdan hazır alarak sindirir.



Bilimsel adı: *Escherichia coli* (Eşerışya koli)

Özellikleri: Proteine sarılmamış halkasal bir kromozoma sahiptir. Tek hücrelidir. Plazmit içerir. Yer aldığı domaindeki canlıların bazıları zorlu çevre şartlarına oldukça dayanıklı ve antibiyotiklere dirençli olabilir.



Bilimsel adı: *Omphalotus nidiformis* (Omphalotus nidiformis, Hayalet mantarı)

Özellikleri: Çok hücreli bir yapıya sahip bu organizma genellikle ağaç gövdeleri üzerinde çürükçül beslenir. Yer aldığı domaindeki bazı türleri tek hücreli olabilir.



Bilimsel adı: *Apis mellifera* (Apis mellifera, Bal arısı)

Özellikleri: Çok hücreli bir canlıdır. Hücre duvarı bulunmaz. Hücrelerinde çekirdek ve zarlı organelleri vardır. Doğrusal genetik materyali histon proteinlerine sarılıdır. Aşırı zorlu doğa koşullarında yaşayamaz.



Bilimsel adı: *Methanobrevibacter smithii* (Metanobrevibacter simiti)

Özellikleri: İnsan bağırsığında yaşayan tek hücreli bir canlıdır. Antibiyotiklere direnç geliştirebilir. Bu canlının dâhil olduğu domaindeki bazı türler, aşırı sıcak ve tuzlu çevre koşullarında da yaşayabilir.



Bilimsel adı: *Ophrys lycinus* (Opris liyka, Likya kaş orkidesi)

Özellikleri: Likya Kaş orkidesi, sahip olduğu kloroplastlar sayesinde kendi besinini kendisi üretir. Çok hücreli bir organizmadır.

Histon proteininin görevlerine, yapısal detaylarına ve hücre duvarı yapısından kaynaklanan farklılıklara değinilmez.

görevlerine, yapısal detaylarına ve hücre duvarı yapısından kaynaklanan farklılıklara değinilmez. Öğrencilerden Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler başlıklı tabloyu doldurmaları istenir. Tabloya işledikleri bilgilerden hareketle canlıların özelliklerine ilişkin örüntüleri tespit etmeleri ve listelemeleri beklenir (**OB7**). Bu süreçte bakterilerin, protistlerin,

1. Varsayım:
 2. Varsayım:
 3. Varsayım:
 4. Varsayım:
 5. Varsayım:
 6. Varsayım:
2. Bu canlıların ait olduğu domainlerin özelliklerini analiz ederek “Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler” tablosunu doldurunuz.
3. “Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler” tablosu doldurulurken her bir özelliğin altında yer alan parantez içerisindeki ifadeleri (Var/Yok gibi) kullanmaya özen gösteriniz.

Üç Domaini Birbirinden Ayıran Temel Özellikler Tablosu

	Bakteriler	Arkeler	Ökaryotlar
Görsellerdeki canlı örneği			
Hücre tipi (Prokaryot/Ökaryot)			
Hücre sayısı (Tek/Çok/Tek ya da Çok)			
Belirgin hücre çekirdeği (Var/Yok)			
Zarla çevrili yapılar (Var/Yok)			
Kromozomlarında histon protein (Var/Yok/Bazı Türlerinde Var.)			
Halkasal kromozom (Var/Yok)			
Ekstrem koşullarda yaşayabilme (Var/Yok/Bazı Türlerinde Var.)			
Antibiyotiklere karşı direnç (Var/Yok/Bazı Türlerinde Var.)			

canlıların özelliklerine ilişkin örüntüleri tespit etmeleri ve listelemeleri beklenir (OB7). Bu süreçte bakterilerin, protistlerin, arkelerin, mantarların ve omurgasız canlıların kendi içindeki sınıflandırmasına değinilmez; bu gruplar görsellerle örneklendirilir. Bakterilerin enerji metabolizması, üremesi, genetik bilgi aktarım mekanizmaları verilmez. Bitkilerde damarlı/damarsız bitki, açık-kapalı iletim demeti, çenek ayrımı ve üreme mekanizmasına; omurgasız canlılarda dolaşım sistemleri, iskelet ve üreme çeşitlerine değinilmez.

Bakterilerin, protistlerin, arkelerin, mantarların ve omurgasız canlıların kendi içindeki sınıflandırmasına değinilmez; bu gruplar görsellerle örneklendirilir. Bakterilerin enerji metabolizması, üremesi, genetik bilgi aktarım mekanizmaları verilmez. Bitkilerde damarlı/damarsız bitki, açık/kapalı iletim demeti, çenek ayrımı ve üreme mekanizmasına; omurgasız canlılarda dolaşım sistemleri, iskelet ve üreme çeşitlerine değinilmez.

c-ç) Öğrenciler, Üç Domaini Birbirinden Ayıran Özellikler tablosundan elde ettikleri verilerden hareketle üç üst âlem sisteminde yer alan canlıları özellikleri açısından karşılaştırır. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri kullanarak söz konusu canlıların özellikleri ve biyolojik önemleri hakkında önermeler sunmaları istenir.

4. Tabloya işlediğiniz bilgilerden hareketle üç domainde bulunan canlıların özelliklerine ilişkin bakteri-arke ve arke-ökaryot domainlerine ait benzerliklerden yola çıkarak belirlediğiniz örüntüleri listeleyiniz.

.....

.....

.....

5. Tablodaki canlılardan biri olan bal arısının (*Apis mellifera*) biyolojik önemini, yok olmalarına sebep olabilecek etmenleri ve bu etmenlere karşı uygulanacak eylem planlarını içeren önermelerinizi listeleyiniz.

.....

.....

.....



- ▶ 6. Bal arısı hakkında sunulan önermelerin tümünün yer aldığı ve sınıf arkadaşlarınızın ortak değerlendirmesini vantsitan bir rapor hazırlayınız. Bu süreci planlı ve sorumlu davranarak tamamlayınız.

d) Öğrencilerden canlıların genel özellikleri hakkında sundukları önermelerin tümünün yer aldığı ve sınıfın ortak değerlendirmesini yansıtan bir rapor hazırlamaları istenebilir. Rapor hazırlama sürecinde planlı ve düzenli çalışmaları istenerek öğrencilerin çalışkanlık değerini kazanmaları desteklenir (D3.2). Rapor, sınıf/okul panosunda paylaşılır veya okul gazetesinde yayımlanır (OB7). Kullanılan bilgi kaynaklarının raporda belirtilmesi gerektiği vurgulanır. Öğrenciler, raporlarında yer alan önermelerini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirir.

7. *Raporda oluşturduğunuz önermeleri kendi yaşamınızla ilişkilendirerek sınıfta paylaşınız veya okul gazetesinde yayımlayınız.*

Değerlendirme

- *Etkinlik öğretmen tarafından oluşturulacak puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.*



9. Etkinlik

Adı	Ben Kimim?
Amaç	Canlıları ait oldukları âlem ve alt gruplarına ayırabilme
Süre	20 dk.

Yönerge: Aşağıda karışık olarak görselleri ve tür isimleri verilen canlı örneklerini inceleyiniz. Verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

62

Yaşam

- Görselleri verilen canlıların özelliklerini mevcut bilgilerinizi kullanarak veya güvenli internet kaynaklarından araştırarak hangi canlı grubuna ait olduklarını Ökaryotlar Domainine Ait Âlemler ve Alt Grupları tablosundaki ilgili kutucuklara yazınız.

1) Işınlı inci istiridyesi <i>Pinctada imbricata</i> (<i>Pinktada imbricata</i>)	2) Terliksi hayvan <i>Paramecium caudatum</i> (<i>Paramesyum kadatum</i>)	3) Dikenli ofiyokom <i>Ophiocoma echinata</i> (<i>Opikoma ekinata</i>)	4) Karaçam <i>Pinus nigra</i> (<i>Pinus nigra</i>)
5) Kırmızı gözlü ağaç kurbağası <i>Agalychnis callidryas</i> (<i>Agaliknis kallidira</i>)	6) Yalın göbektozu <i>Lycopodium annotinum</i> (<i>Likopodyum anotyum</i>)	7) Kırmızı alg <i>Gracilaria sp.</i> (<i>Girasilarya sp</i>)	8) Boyalı vatoz <i>Raja undulata</i> (<i>Raya undulata</i>)

Kontrol Noktası



Yönerge: Aşağıda verilen soruları okuyunuz. Solda ayrılan boşluklara doğru olanlar için “D”, yanlış olanlar için “Y” yazınız. Yanlış olan ifadelerin doğrusunu maddenin altındaki boşluklara yazınız.

- (...) Üç domain; bakteriler, arkeler ve hayvanlar olarak gruplandırılmıştır.
.....
- (...) Prokaryot domainler bakteriler ve protistlerden oluşur.
.....
- (...) Arkeler ekstrem koşullarda yaşayabilen ve antibiyotiklere karşı direnç gösterebilen canlılardır.
.....
- (...) Ökaryotlar domainindeki canlıların zarla çevrili hücre çekirdeği bulunur.
.....
- (...) Protista, ökaryotlar domaininde yer alan ve tamamı çok hücreli canlıları içeren bir âlemdir.
.....
- (...) Bitkiler âlemindeki canlıların tamamında tohumla çoğalma gerçekleşir.
.....
- (...) Ekmek mayası mantarlar âleminde yer alan tek hücreli canlılardır.
.....
- (...) Notokord adı verilen ilkel iskelet, hayvanlar âlemindeki tüm canlıların yaşamlarının bir sürecinde mutlaka bulunur.
.....
- (...) Böcekler omurgasız hayvanlar olup eklem bacaklılar grubunda yer alır.
.....
- (...) Balıklar değişken vücut sıcaklığına sahiptir.
.....

1. Tema 7. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

10. Etkinlik



Adı	Türkiye Biyoçeşitliliği
Amaç	Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme
Süre	40 dk.

Yönerge: Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği yapınız.

1. Öğretmen rehberliğinde küçük gruplar oluşturunuz.
2. Türkiye'nin ve KKTC'nin zengin ve eşsiz biyolojik çeşitliliğini konu alan animasyonu seyretmek için karekodu okutunuz.

Değerlendirme

- İzlediğiniz animasyondaki canlılardan yola çıkarak biyolojik çeşitliliği oluşturan temel unsurların sürdürülebilirlik açısından önemini yorumlayınız.



Türkiye ve K.K.T.C. 'nin
Biyoçeşitliliği

11. Etkinlik



Adı	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı Performans Görevi
Amaç	Türkiye'de biyoçeşitliliği oluşturan unsurları değerlendirebilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden çevresindeki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara ilişkin infografik oluşturmaları beklenir.
- Performans görevi "Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı" ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

BİY.9.1.7. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerini tanımlar.
- b) Belirlediği niteliklerle ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların nitelikleriyle ilgili topladığı verileri yorumlar ve değerlendirir.

1.7. BİYOÇEŞİTLİLİK

Konuya Başlarken

Türkiye, biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülkedir. Kendine özgü birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu endemik türler Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin önemli bir parçasını oluşturur. Aşağıda görselleri verilen canlılar Türkiye'nin zengin canlı çeşitliliğinin örneklerindendir (Görsel 1.49).



a) Akdeniz fokı
Monachus monachus
(*Monakus monakus*)



b) Sevgi çiçeği
Centaurea tchihatcheffii
(*Sentaüre tikihatkifi*)



c) Kelaynak
Geronticus eremita
(*Gerontikus eremita*)



ç) Evcil köpek
Canis familiaris
(*Kanis familiaris*)



d) Van ters lalesi
Fritillaria imperialis
(*Firitilarya imperyalis*)



e) Ankara çiğdemi
Crocus ancyrensis
(*Krokus ankirensis*)

Görsel 1.49: Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliğini oluşturan bazı örnekler

- Türkiye'deki biyoçeşitliliğin bu kadar zengin olmasının nedenlerini arkadaşlarımızla tartışınız.

olmadığı hakkındaki düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşımları istenebilir (BİY.9.1.6). Öğrencilerin Türkiye'deki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara ilişkin öğrenme durumlarını tespit etmek amacıyla beyin fırtınası yapılabilir (BİY.9.1.7).

1.7. BİYOÇEŞİTLİLİK

Konuya Başlarken

Türkiye, biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülkedir. Kendine özgü birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu endemik türler Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin önemli bir parçasını oluşturur. Aşağıda görselleri verilen canlılar Türkiye'nin zengin canlı çeşitliliğinin örneklerindendir (Görsel 1.49).



a) Akdeniz fokı
Monachus monachus
(*Monakus monakus*)



b) Sevgi çiçeği
Centaurea tchihatcheffii
(*Sentaüre tikihatkifi*)



c) Kelaynak
Geronticus eremita
(*Gerontikus eremita*)



ç) Evcil köpek
Canis familiaris
(*Kanis familiaris*)



d) Van ters lalesi
Fritillaria imperialis
(*Firitilarya imperyalis*)



e) Ankara çiğdemi
Crocus ancyrensis
(*Kirokus ankirensis*)

Görsel 1.49: Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliğini oluşturan bazı örnekler

- Türkiye'deki biyoçeşitliliğin bu kadar zengin olmasının nedenlerini arkadaşlarınızla tartışınız.

Ön Değerlendirme

birlikte henüz keşfedilmemiş canlıların da rollerinin olduğuna dikkat çekilebilir (BİY.9.1.6). Türkiye'deki biyolojik çeşitliliğe dikkat çekilerek canlılığın sınıflandırılması ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası bilimsel araştırmalara, Türkiye'deki coğrafi isimlerle ve Türk bilim insanlarının isimleriyle (Asuman Baytop, Muhtar Başoğlu, Tefvik Karabağ, Bahtiye Mursaloğlu, İbnülbaytar vb.) anılan türlere örnekler verilebilir (BİY.9.1.7).

Avrupa kıtasında yaklaşık 12.000 bitki türü mevcutken Türkiye, 3.500 kadarı endemik yaklaşık 10.000 tohumlu bitki türüne ve 12.000 civarında bitki çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliği içinde henüz keşfedilmemiş canlı türleri de bulunmaktadır. Yerli türler başta olmak üzere tüm biyoçeşitliliğin doğal bir miras olduğu bilinciyle korunması her vatandaşın sorumluluğudur. Bu mirasın korunması sadece Türkiye'nin geleceği için değil aynı zamanda dünya çapındaki ekosistemlerin dengesi ve insanlığın refahı için hayati önem taşımaktadır. Türkiye'deki milli parklar zengin biyoçeşitliliğe ev sahipliği yapar (Görsel 1.51).



Görsel 1.51

Türkiye'deki zengin biyoçeşitliliğe ev sahipliği yapan milli parklardan Yedigöller Milli Parkı, Bolu

Türkiye'nin biyoçeşitliliği üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır ve bu çalışmalarda Türk bilim insanlarının önemli katkıları bulunmaktadır. Prof. Dr. Asuman Baytop'un Türkiye florasına yaptığı katkılardan dolayı adına ithafen tanımlanan Baytop'un çöveni (*Gypsophila baytopiorum*-*Gipsophila baytopirum*), Anadolu teke dikenini (*Lycium anatolicum*-*Likum anatolicum*) Türkiye'nin endemik bitki çeşitliliğinin örneklerindendir.

Prof. Dr. Muhtar Başoğlu'nun keşfettiği Antalya semenderi (*Lyciasalamandra antalyana*-*Liykasalamandira antalyana*) gibi amfibi türleri, Prof. Dr. Tefvik Karabağ tarafından tanımlanan Uludağ gökçesi (*Anterastes uludaghensis*-*Anterastes uludaghensis*), Antalya yayın çekirgesi (*Parapoecilimon antalyaensis*-*Paraposilimon antalyensis*) gibi endemik böcek türleri ve Prof. Dr. Bahtiye Mursaloğlu'nun bulduğu Konya avurtlağı veya diğer adıyla Türk hamsteri (*Mesocricetus brandti*-*Mezokriketus brandti*) gibi kemirgen türlerinin keşfi de Türkiye'nin fauna zenginliğini anlamamıza yardımcı olmuştur. Bu çalışmalar, Türkiye'nin biyoçeşitliliğinin belirlenmesinde ve korunmasında önemli adımların atılmasına katkılar sağlamıştır.

Fauna: Belirli bir bölgedeki hayvan türlerinin toplamıdır.

Köprü Kurma

BiY.9.1.7

a) Biyoçeşitliliği oluşturan temel unsurlar vurgulanır. Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki (KKTC) zengin ve eşsiz biyolojik çeşitliliği konu alan TRT belgesellerinden kesitler izletilebilir; animasyon, video veya fotoğraflar paylaşılabilir. Öğrencilerden izledikleri/gördükleri canlılardan yola çıkarak biyolojik çeşitliliği oluşturan temel unsurları tanımlamaları beklenir (**OB4**).

b) Öğrencilerden küçük gruplar oluşturarak Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı gibi güvenilir kaynaklardan Türkiye'deki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilgi toplamaları ve elde ettikleri verileri kaydetmeleri istenir (**OB1, OB2, OB7, D3.3**). Bu süreçte öğrencilerden saygı değerinin gereği olarak grup içinde arkadaşlarını nezaketle dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri ve iletişim engellerinin farkına varmaları beklenir (**SDB2.1, D14.1**).

c) Öğrencilerden ülkemizde biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili kaydettikleri verileri yorumlamaları ve değerlendirmeleri istenir. Öğretmen, toplanan verilerin yorumlanması sürecinde veriler arasındaki ilişkilerin nasıl düzenleneceği ve verilerin nasıl analiz edileceği konusunda öğrencilere rehberlik eder (**OB7**). Her gruptan bir bilgi görseli oluşturması istenir. Bilgi görseli çalışmasına grup üyelerinin her birinin katkıda bulunması beklenir ve grup çalışmalarında herkesin aktif rol almasının çalışkanlık değerinin gereği olduğu hatırlatılır (**D3.4**).

BiY.9.1.7. Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

a) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların niteliklerini tanımlar.

b) Belirlediği niteliklerle ilgili topladığı verileri kaydeder.

c) Biyoçeşitliliği oluşturan unsurların nitelikleriyle ilgili topladığı verileri yorumlar ve değerlendirir.

Süreç
Bileşenleri

BİY.9.1.7

a) Biyoçeşitliliği oluşturan temel unsurlar vurgulanır. Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki (KKTC) zengin ve eşsiz biyolojik çeşitliliği konu alan TRT belgesellerinden kesitler izletilebilir; animasyon, video veya fotoğraflar paylaşılabilir. Öğrencilerden izledikleri/gördükleri canlılardan yola çıkarak biyolojik çeşitliliği oluşturan temel unsurları tanımlamaları beklenir (OB4).

10. Etkinlik



Adı	Türkiye Biyoçeşitliliği
Amaç	Biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme
Süre	40 dk.

Yönerge: Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği yapınız.

1. Öğretmen rehberliğinde küçük gruplar oluşturunuz.
2. Türkiye'nin ve KKTC'nin zengin ve eşsiz biyolojik çeşitliliğini konu alan animasyonu seyretmek için karekodu okutunuz.

Değerlendirme

- İzlediğiniz animasyondaki canlılardan yola çıkarak biyolojik çeşitliliği oluşturan temel unsurların sürdürülebilirlik açısından önemini yorumlayınız.



Türkiye ve K.K.T.C. 'nin
Biyoçeşitliliği

b) Öğrencilerden küçük gruplar oluşturarak Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı gibi güvenilir kaynaklardan Türkiye'deki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili bilgi toplamaları ve elde ettikleri verileri kaydetmeleri istenir (**OB1, OB2, OB7, D3.3**). Bu süreçte öğrencilerden saygı değerinin gereği olarak grup içinde arkadaşlarını nezaketle dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri ve iletişim engellerinin farkına varmaları beklenir (**SDB2.1, D14.1**).

11. Etkinlik



Adı	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı Performans Görevi
Amaç	Türkiye'de biyoçeşitliliği oluşturan unsurları değerlendirebilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden çevresindeki biyoçeşitliliği oluşturan unsurlara ilişkin infografik oluşturmaları beklenir.
 - Performans görevi “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.
 - Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
1. Öğretmen rehberliğinde 4-6 kişilik gruplar oluşturunuz. Yaşadığınız yerin bir canlı grubunu (kuşlar, tatlı su balıkları, memeliler, sürüngenler, iki yaşamlılar vb.) seçerek aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştiriniz.
 2. Nuh'un Gemisi Ulusal Biyoçeşitlilik Veri Tabanı üzerinden yaşadığınız şehrin biyoçeşitliliğine ait verilere aşağıdaki adımları uygulayarak ulaşınız.
 - <https://nuhungemisi.tarimorman.gov.tr/public/istatistik> adresine giriniz.
 - Canlı grubu ve şehir kısmına ilgili bilgileri girerek ara butonuna tıklayınız. Çıkan sayfadaki yaşadığınız şehrin sizin araştırdığınız canlı grubuna ait biyoçeşitlilik verilerine ait grafikleri inceleyiniz.
 - Sayfanın sonunda araştırdığınız canlı grubuna ait türlerin isimlerinin yer aldığı tablolara ulaşınız.
 3. Yaşadığınız yerdeki ilgili canlı grubuna ait verileri kaydediniz ve bu verileri öğretmen rehberliğinde analiz ediniz.

.....

.....

.....

.....

c) Öğrencilerden ülkemizde biyoçeşitliliği oluşturan unsurlarla ilgili kaydettikleri verileri yorumlamaları ve değerlendirmeleri istenir. Öğretmen, toplanan verilerin yorumlanması sürecinde veriler arasındaki ilişkilerin nasıl düzenleneceği ve verilerin nasıl analiz edileceği konusunda öğrencilere rehberlik eder (OB7). Her gruptan bir bilgi görseli oluşturması istenir. Bilgi görseli çalışmasına grup üyelerinin her birinin katkıda bulunması beklenir ve grup çalışmalarında herkesin aktif rol almasının çalışkanlık değerinin gereği olduğu hatırlatılır (D3.4).

4. Seçtiğiniz canlı grubunun biyoçeşitliliğin korunması açısından önemini yorumlayarak değerlendiriniz.
5. Topladığınız bilgileri kullanarak bir infografik hazırlayınız. Grup çalışmalarında herkesin aktif rol almasına dikkat ediniz.
6. Grubunuzdan bir sözcü seçerek hazırlanan infografiği arkadaşlarınızla paylaşınız. Bu süreçte düşüncelerinizi rahatça ifade ediniz, birbirinize karşı nezaketli ve saygılı olunuz.

Değerlendirme



Kontrol Noktası

Yönerge: Aşağıda verilen tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.

	Türkiye	Avrupa	İran	Avustralya
Yüz ölçümü	783.562 km ²	10.180.000 km ²	1.648.000 km ²	7.688.000 km ²
Bitki taksonu sayısı	12460	12000	8200	21.000
Endemik bitki taksonu sayısı	3500	4072	1900	17000
Memeli ve kuş taksonu sayısı	626	800	769	1214
Sürüngen ve kurbağa taksonu sayısı	144	230	267	1114
Endemik omurgalı taksonu sayısı	101	404	34	1774

Not: Takson sayıları yaklaşık olarak verilmiştir.

1. Tabloyu dikkate alarak yüz ölçümüne göre ülkeleri veya kıtaları biyoçeşitlilik açısından değerlendiriniz.

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

2. Türkiye'nin yüz ölçümü Avrupa, İran ve Avustralya'dan küçük olmasına rağmen biyoçeşitlilik (takson sayısı) açısından avantajlı olmasının nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.

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

Kelime İlişkilendirme Testi**I. Bölüm**

Aşağıya “Biyoçeşitlilik” ile ilgili zihninizde çağrışım yapan kelimeleri/kavramları yazınız.

1. Biyoçeşitlilik:
2. Biyoçeşitlilik:
3. Biyoçeşitlilik:
4. Biyoçeşitlilik:
5. Biyoçeşitlilik:

II. Bölüm

Birinci bölümde verdiğiniz cevaplar ile “Biyoçeşitlilik” kavramının birlikte kullanıldığı anlamlı cümleler kurunuz.

1. Cümle:
2. Cümle:
3. Cümle:
4. Cümle:
5. Cümle:

1. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Yönerge: Aşağıda verilen metinden yararlanarak 1, 2 ve 3. soruları cevaplayınız.

1928 yılına kadar İngiliz bilim insanı Alexander Fleming bakterileri yok etmek üzerine çalışmalar yapar, fakat başarısız olur. Bir gün, tatil dönüşü laboratuvarına geldiğinde içinde farklı bakterilerin bulunduğu petri kabını açık unuttuğunu fark eder. Açık unutulmuş petri küf mantarı ile dolmuştur. Petri kabını temizlemeye hazırlanan Fleming küf mantarının kenarında bulunan jel kıvamındaki yapıda herhangi bir bakteri topluluğu bulunmadığını fark eder. Oysaki kabın diğer kısımlarında bol miktarda bakteri vardır. Fleming, bakterileri yok eden bu yapının *Penicillium notatum* adı verilen küf mantarı olduğunu tespit eder. Bu mantarların kenarlarında yer alan jöle kıvamındaki sulu kısma ise penisilin adını verir. Fleming, penisilini küf mantarından ayırmayı başaramaz ve penisilin ile ilgili çalışmalarını 1934 yılında sonlandırır. Konu ile ilgili bir makalesinde ise penisilin hastalıkların tedavisinde kullanılabileceğini belirtir, ancak genel olarak makalesinde değindiği nokta penisilin küf mantarına duyarlı bakteriler ile diğer bakterileri birbirinden ayırmasıdır. Penisilin hastalıkların tedavisinde kullanılması Fleming'den sonra başlar.



Alexander Fleming
(1881-1955)
(Temsil)

İnsanlık küf mantarının iyileştirici özelliğinin olabileceğini Fleming'den çok daha önce düşünmüştür. Örneğin Antik Mısır'da insanlar yaraların üzerine enfeksiyon kapmamaları için lapa haline getirilen küflü ekme sürülerek tedavi edilmeye çalışılmıştır. Fleming'in çalışmalarını inceleyen İngiliz bilim insanları Howard Florey ve Ernst Chain 1939 yılında laboratuvar ortamında penisilini saflaştırmayı başırlar. 1940 yılında farelerle yaptıkları deneyde penisilin antibiyotiğinin enfeksiyon kapmış fareleri iyileştirdiği sonucuna ulaşırlar. 1941 yılında ise ilaç ilk defa bir insan üzerinde kullanılır. Hastada iyileşme gözlemlenir, ancak yeteri kadar penisilin üretilemediği için hastalık yeniden nükseder. Daha sonra yapılan çalışmalarda araştırmacılar birden fazla insanı tedavi etmeye yetecek kadar penisilin üretmeyi başırlar ve bu şekilde benzer özellikteki hastaları iyileştirirler.

Fleming, Florey ve Chain bu konuda yaptıkları önemli çalışmalar sayesinde 1945 yılında Nobel Barış Ödülü'ne layık görüldüler.

(Genel ağdan alınmıştır.)

1. Alexander Fleming'in penisilin keşfi sadece tesadüflerle açıklanabilir mi? Alexander Fleming'in bu beklenmedik sonuçları değerlendirme yeteneği, bilim insanlarının hangi özellikleriyle ilgilidir? Yazınız.

2. Bilimsel çalışmalarda ve uzun vadeli araştırmaların başarılı olmasında sürekliliğin neden gerekli olduğunu açıklayınız.

3. Biyolojide önemli dönüm noktalarından biri olan penisilin keşfi gerçekleşmeseydi tıp ve bilim dünyasındaki etkileri nasıl olurdu? Bu durum toplum sağlığı üzerinde ne gibi sonuçlar doğururdu? Açıklayınız.



Zenginleştirme



Daha fazla ölçme
ve değerlendirme
sorusuna ulaşmak için
karekodu okutunuz.

► Farklılaştırma

Zenginleştirme

Öğrencilerden uygun web araçlarını kullanarak Nobel Ödülü almış bilim insanlarının (Robert Geoffrey Edwards, Katalin Kariko, Drew Weissman, Baruch Samuel Blumberg vb.) keşiflerini bilimin doğasının özellikleri ve bilimsel araştırma süreçleri bağlamında ele alan videolar ve animasyonlar hazırlamaları istenebilir. *Bilim etiğine uymayan örnek durumlar (1962 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü alanlar arasında Rosalind Franklin'e yer verilmemesi, HeLa hücrelerinin alınması ve çoğaltılması vb.) verilerek öğrencilerden bu durumlarda bilim etiğinin nasıl ihlal edildiğini çözümlemeleri istenebilir. *Öğrencilere virüslerin canlı yaşamına olumlu katkılarını bilimsel kanıtlarla ortaya koyacakları proje yaptırılabilir. Öğrencilerden web araçları kullanarak Türkiye'deki canlıların ekolojik ve ekonomik önemi hakkında animasyon veya kısa filmler hazırlamaları istenebilir.

Destekleme

Öğrencilere biyolojideki önemli keşiflerle ilgili belgeseller veya kısa filmler gösterilebilir. Bilimin doğasının özelliklerinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için eşleştirme kartları kullanılabilir. Bilimsel araştırmaları konu edinen filmlerden kesitler alınarak öğrencilerden bu örneklerde bilim etiğine uygun olmayan durumları belirtmeleri istenebilir. Öğrencilere COVID-19, kuş gribi gibi salgınları konu alan belgesel veya videolar izletilerek virüs hastalıklarının nasıl yayıldığının anlaşılması sağlanabilir.

Renkli bilgi kartları, örnek maket veya modeller, farklı bitki örnekleri kullanılarak öğrencilerden canlıları sınıflandırmaları istenebilir. Öğrencilere canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosisteme etkisini örnekleyen olaylarla ilgili görsel veya video gösterilebilir. Yakın çevredeki ağaçlar incelenebilir, Türkiye'deki ağaç türleri ile ilgili görsel veya dijital materyaller kullanılarak biyolojik çeşitliliği belirleyen unsurların anlaşılması sağlanabilir.

Adı	Bilimsel Etik
Amaç	Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme
Alt olduğu öğrenme çıktıları	9.1.3. Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme

Yönerge: Aşağıda verilen metinlerden yararlanarak soruyu yanıtlayınız

HeLa HÜCRESİNİN ETİK HİKÂYESİ

HeLa hücreleri terimi, tıp araştırmalarında önemli bir rol oynamış olan ve bazı etik sorunları da beraberinde getiren bir konudur.

Henrietta Lacks adında bir kadın rahim boynunda bir sorun hisseder, başlangıçta doktora gitmekten çekinir ancak durumunun ciddiyetini fark ederek hastaneye gider. Johns Hopkins Hastanesi'nde yapılan muayene sonucunda serviks epidermoid karsinoma teşhisi konulur ve doktorlar hücre örnekleri alır.

Dr. George Gey, Henrietta'nın kanserli hücrelerini kullanarak HeLa hücrelerini keşfetmiştir. Bu hücreler, insan vücudu dışında laboratuvar ortamında sonsuz bir şekilde çoğalabilen ve birçok araştırmada kullanılan özel bir hücre hattıdır. HeLa hücreleri, polio aşısından HIV üzerindeki çalışmalara kadar birçok alanda kullanılmıştır.

Henrietta'nın hücreleri kullanılarak elde edilen bilimsel başarılar ve maddi kazançlar olmuştur ancak Henrietta'nın ailesi bu sürece hiçbir şekilde dahil edilmemiştir. Henrietta'nın hikâyesi, gazeteci-yazar Rebecca Skloot'un çabalarıyla gün yüzüne çıkmış ve Henrietta Lacks'ın ismi tanınmıştır. Ulusal Sağlık Enstitüleri Henrietta Lacks'ın ailesiyle bir anlaşma yapmış ve HeLa hücrelerinin kullanımı için aileden onay alma şartı getirilmiştir.

Tıp etiği açısından aydınlatılmış onamin (rıza) önemi vurgulanmıştır. İnsan biyolojik materyalinin kullanımıyla ilgili etik ve hukuki sınırların çizilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur. Henrietta'nın hücrelerinin kullanılmasının etik sorumlulukları ve ailenin hakları üzerinde durulmuş ve ailenin genetik bilgilerinin gizliliğine, korunmasına ve tazminat almasına vurgu yapılmıştır.

Henrietta Lacks'tan alınan HeLa hücrelerinin kullanılmasıyla ilgili etik sorunlar, bilim camiasında ve tıp etiği alanında uzun süre tartışılmıştır. Bu olay, araştırma etiği standartlarının belirlenmesine ve insan deneylerinde katılımcı haklarının güçlendirilmesine yol açmıştır.

Rosalind Franklin: DNA'nın Yapısının Ardındaki Etik Çelişkiler

Rosalind Franklin'in verilerinin izinsiz kullanılarak DNA modelinin oluşturulması, bilim tarihinde önemli bir etik ihlali olarak kabul edilir. Rosalind Franklin, 1950'lerin başlarında X ışını kristalografisini kullanarak DNA'nın yapısını analiz etti ve çalışmaları sonucunda DNA'nın çift sarmal yapısını ortaya çıkardı. Ancak 1953 yılında Franklin'in verileri, meslektaşları James Watson ve Francis Crick tarafından izinsiz bir şekilde ele geçirilmiş ve bu verilere dayanarak DNA'nın yapısını tanımlayan ünlü "çift sarmal" modeli oluşturulmuştur.

Bu durum, Franklin'in katkılarını göz ardı ederek, onun bilimsel çalışmalarının önemli bir kısmını kullanarak bir başkasının itibarını ve başarısını artırmak şeklinde değerlendirilebilir. Bilim dünyasında çalışmaların etik bir şekilde alıntılanması ve bilimsel dürüstlüğün korunması büyük önem taşır. Bu olay, bilimsel çalışmaların hak sahiplerine saygı gösterilmesi ve etik kurallara uyulması gerekliliğini vurgular.

Bu tür etik ihlaller, bilim camiasında güveni sarsabilir ve bilim adamları arasındaki iş birliğini zorlaştırabilir. Franklin'in katkılarının yeterince tanınmaması, cinsiyetçi ön yargıların bilimsel ilerlemeye zarar verebileceğini gösteren bir örnek olarak da ele alınabilir. Bu nedenle bilim camiası araştırmacıların, çalışmalarını takdir etmeli, doğru alıntılama yapmalı ve etik kurallara uyma konusundaki sorumluluklarını vurgulamalıdır.

* Bu iki olayda araştırma etiği ve yayın etiği ile ilgili ihlallerin çözümlemesini yapınız.



Henrietta Lacks

Yönerge	Projenizi aşağıdaki başmakları takip ederek yapınız.
Konu	Virüslerin biyolojik sistemler üzerindeki olumlu etkileri
Araştırma Sorusu	Konu ile ilgili araştırma sorusu oluşturunuz.
Araştırma ve Kaynak Toplama	
Literatür Taraması	- Virüslerin ekosistemlere, genetik mühendisliğe ve diğer biyolojik süreçlere olan olumlu etkilerini araştıran güvenilir bilimsel kaynaklardan (makaleler, kitaplar, internet siteleri) araştırınız. - Elde ettiğiniz bilgileri kaydediniz ve kaynakçanızı oluşturunuz.
Proje Planı Oluşturma	
Planlama	- Proje süresince yapacaklarını adım adım planlayınız. - Zaman çizelgesi oluşturunuz ve her aşama için süre belirleyiniz.
Yöntem	- Kullanacağın kaynakları ve inceleme tekniklerini ayrıntılı olarak belirleyiniz. - Araştırma ve incelemelerinizi dikkatli bir şekilde gerçekleştiriniz.
Veri Toplama	- Elde ettiğiniz verileri düzenli bir şekilde kaydediniz. - Verileriniz doğruluğunu ve güvenilirliğini kontrol ediniz.
Veri Analizi ve Yorumlama	
Veri Analizi	- Topladığınız verileri analiz ediniz (grafikler, tablolar, istatistiksel yöntemler kullanabilirsiniz). - Elde ettiğiniz sonuçları değerlendiriniz
Yorumlama	Sonuçlarınızı yorumlayınız ve araştırma soruna nasıl yanıt verdiğini açıklayınız.
Proje Raporu Yazma	
Raporun Bölümleri	Başlık Sayfası: Proje başlığı, isim, okul ve tarih bilgilerini içerir. Özet: Projenin kısa bir özetini sunar (amaç, yöntemi, bulguları ve sonuçları). Giriş: Konuyu tanıtır, araştırma sorusunu açıklar. Yöntem: İnceleme ve araştırma süreçlerini ayrıntılı olarak anlatır. Bulgular: Elde edilen verileri ve analiz sonuçlarını sunar. Tartışma: Bulguları yorumlar ve literatürle karşılaştırır. Sonuç: Araştırmanın genel sonuçlarını özetler ve gelecekteki çalışmalar için önerilerde bulunur. Kaynakça: Kullanılan tüm kaynakları doğru bir şekilde listeler. Eklr: Gerekli ise grafikler ve ek bilgileri içerir.
Proje Sunumu	
Sunum Hazırlığı	- Sunum için poster hazırlayınız. - Sunumun anlaşılır ve görsel olarak çekici olmasına dikkat ediniz.
Sunum Yapma	- Projenizi sunarken akıcı ve anlaşılır bir dil kullanmaya dikkat ediniz. - Soru-cevap bölümüne hazırlıklı olunuz.
Değerlendirme ve Geri Bildirim	
Öz Değerlendirme	Proje sürecini ve sonuçlarını değerlendiriniz. "Hangi alanlarda başarılı oldun, hangi alanlarda gelişmeye ihtiyacın var?"
Geri Bildirim	Öğretmen ve arkadaşlarından geri bildirimleri alınız. Gelecek projelerde bu geri bildirimleri dikkate alınız.

1. TEMA YAŞAM TEMASI ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

MENÜ

▼ Yaşam Teması

9.1.1

9.1.2

9.1.3

9.1.4.1

9.1.4.2

9.1.4.3

9.1.4.4

9.1.4.5

9.1.5.1

9.1.5.2

9.1.5.3

9.1.6.1

9.1.6.2

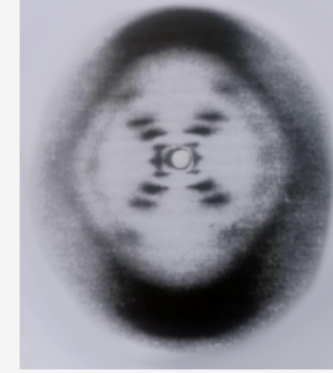
9.1.7

Yaşam Teması

Kaynaklar

YENİ BİR DEVRİN BAŞLANGICI

Bilim insanları DNA'nın molekül yapısının anlaşılması için DNA'da X ışınımı kırınım modellerinin yorumlanması gerektiğine inanmıştır. Rosalind Franklin'in (Rozalin Fireklin) DNA'dan elde ettiği X ışını kırınım modeli fotoğrafı, DNA'nın molekül yapısının anlaşılmasını kolaylaştırmıştır. Franklin'in bu çalışmasından sonra molekül yapısı hakkında çalışmalar hızlanmıştır. James Watson (Ceymis Vatsın) ve Francis Crick (Frensis Krik) XX. yüzyılda bilimin en büyük başarılarından biri olarak görülen DNA'nın çift sarmal yapısını keşfetmiştir. Daha önceki bilimsel çalışmalardan da yararlanarak DNA'nın yapısını açıkladıkları makale, 25 Nisan 1953 tarihinde *Nature* dergisinde yayımlanmıştır. Biyolojide yeni bir devrin başlangıcı olan bu keşifleri ile Watson ve Crick 1962 yılında fizyoloji ve tıp alanında Nobel ödülü'nü almaya hak kazanmıştır.



Görsel 1: Rosalind Franklin'in çok ısıtılmış B tipi DNA'dan elde ettiği X ışınımı kırınım modelinin fotoğrafı

9. SINIF
TEMA: ORGANİZASYON

FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma,

1. İnorganik ve organik moleküller

1.1. Su

1.2. Mineraller (Ca, K, Fe, I, F, Mg, Na, P, Cl, S, Zn minerallerinin önemi)

1.3. Karbohidratlar

1.3.1. Monosakkarit (riboz, deoksiriboz, fruktoz, glikoz, galaktoz)

1.3.2. Disakkarit (sükroz, maltoz, laktoz)

1.3.3. Polisakkaritler (Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin)

1.4. Lipitler

1.4.1. Yağ asitleri (doymuş ve doymamış yağ asitleri)

1.4.2. Trigliseritler

1.4.3. Steroidler

1.4.4. Fosfolipitler

1.5. Proteinler

1.5.1. Amino asitlerin yapısı

1.5.2. Protein üç boyutlu yapısı

1.5.3. Denatürasyon

1.5.4. Enzimler

1.5.4.1. Basit ve bileşik enzimler

1.5.4.2. Aktivasyon enerjisi

1.5.4.3. Enzim substrat ilişkisi (indüklenmiş uyum)

1.5.5. Enzimatik reaksiyonlara etki eden faktörler (Su, Sıcaklık, pH)

1.6. Nükleik asitler

1.6.1. DNA'nın yapısı

1.6.2. RNA'nın yapısı

1.7. Vitaminler

1.7.1. Yağda çözünen vitaminler

1.7.2. Suda çözünen vitaminler

2. Hücrenin organizasyonu

2.1. Prokaryot ve ökaryot hücre farkı

2.2. Hücre zarı (yapı ve işlevi)

2.3. Sitoplazma ve sitoplazmik yapılar (Ribozom, Sentrozom, Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Mitokondri, Plastitler)

2.4. Çekirdek

3. Hücre zarından madde geçişleri

3.1. Küçük moleküllerin zardan geçişi

3.1.1. Pasif taşıma

3.1.2. Difüzyon

3.1.3. Osmos

3.1.4. Aktif taşıma

3.2. Büyük moleküllerin zardan geçişi

3.2.1. Endositoz

3.2.2. Ekzositoz

4. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu

BİY.9.2.1. İnorganik moleküllerin önemi hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

a) *İnorganik moleküllerin özelliklerini tanımlar.*

b) *Suyun genel özellikleri ve minerallerin görevleri ile ilgili bilgi/veri toplar ve topladığı bilgiyi/veriyi kaydeder.*

c) *İnorganik moleküllerin önemiyle ilgili verileri yorumlar ve değerlendirir.*

KB2.6. Bilgi Toplama

BİY.9.2.2. Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgi toplayabilme

a) *Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.*

b) *Belirlediği araçları kullanarak organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşır.*

c) *Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.*

ç) *Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.*

9. SINIF

TEMA: ORGANİZASYON

1. İnorganik ve organik moleküller

1.1. Su

1.2. Mineraller (Ca, K, Fe, I, F, Mg, Na, P, Cl, S, Zn minerallerinin önemi)

1.3. Karbohidratlar

1.3.1. Monosakkarit (riboz, deoksiriboz, fruktoz, glikoz, galaktoz)

1.3.2. Disakkarit (sükroz, maltoz, laktoz)

1.3.3. Polisakkaritler (Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin)

1.4. Lipitler

1.4.1. Yağ asitleri (doymuş ve doymamış yağ asitleri)

1.4.2. Trigliseritler

1.4.3. Steroidler

1.4.4. Fosfolipitler

1.5. Proteinler

1.5.1. Amino asitlerin yapısı

1.5.2. Protein üç boyutlu yapısı

1.5.3. Denatürasyon

1.5.4. Enzimler

1.5.4.1. Basit ve bileşik enzimler

1.5.4.2. Aktivasyon enerjisi

1.5.4.3. Enzim substrat ilişkisi (indüklenmiş uyum)

1.5.5. Enzimatik reaksiyonlara etki eden faktörler (Su, Sıcaklık, pH)

1.6. Nükleik asitler

1.6.1. DNA'nın yapısı

1.6.2. RNA'nın yapısı

1.7. Vitaminler

1.7.1. Yağda çözünen vitaminler

1.7.2. Suda çözünen vitaminler

2. Hücrenin organizasyonu

2.1. Prokaryot ve ökaryot hücre farkı

2.2. Hücre zarı (yapı ve işlevi)

2.3. Sitoplazma ve sitoplazmik yapılar (Ribozom, Sentrozom, Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Mitokondri, Plastitler)

2.4. Çekirdek

3. Hücre zarından madde geçişleri

3.1. Küçük moleküllerin zardan geçişi

3.1.1. Pasif taşıma

3.1.2. Difüzyon

3.1.3. Ozmos

3.1.4. Aktif taşıma

3.2. Büyük moleküllerin zardan geçişi

3.2.1. Endositoz

3.2.2. Ekzositoz

4. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu

FBAB7. Deney Yapma

BİY.9.2.3. Besinlerin yapısında karbohidrat, yağ ve protein varlığının belirlenmesiyle ilgili deney yapabilme

- Besin maddelerinde karbohidrat, yağ ve protein varlığını belirlemek için deney tasarlar.
- Tasarladığı deneyde ayraç kullanarak karbohidrat, yağ ve protein analizini yapar.

FBAB7. Deney Yapma

BİY.9.2.4. pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney yapabilme

- pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney tasarlar.
- Tasarladığı deneyde pH ve sıcaklığın enzim aktivitesine etkilerini ölçer ve sonuçların analizini yapar.

9. SINIF TEMA: ORGANİZASYON

1. İnorganik ve organik moleküller

1.1. Su

1.2. Mineraller (Ca, K, Fe, I, F, Mg, Na, P, Cl, S, Zn minerallerinin önemi)

1.3. Karbohidratlar

1.3.1. Monosakkarit (riboz, deoksiriboz, fruktoz, glikoz, galaktoz)

1.3.2. Disakkarit (sükroz, maltoz, laktoz)

1.3.3. Polisakkaritler (Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin)

1.4. Lipitler

1.4.1. Yağ asitleri (doymuş ve doymamış yağ asitleri)

1.4.2. Trigliseritler

1.4.3. Steroidler

1.4.4. Fosfolipitler

1.5. Proteinler

1.5.1. Amino asitlerin yapısı

1.5.2. Protein üç boyutlu yapısı

1.5.3. Denatürasyon

1.5.4. Enzimler

1.5.4.1. Basit ve bileşik enzimler

1.5.4.2. Aktivasyon enerjisi

1.5.4.3. Enzim substrat ilişkisi (indüklenmiş uyum)

1.5.5. Enzimatik reaksiyonlara etki eden faktörler (Su, Sıcaklık, pH)

1.6. Nükleik asitler

1.6.1. DNA'nın yapısı

1.6.2. RNA'nın yapısı

1.7. Vitaminler

1.7.1. Yağda çözünen vitaminler

1.7.2. Suda çözünen vitaminler

2. Hücrenin organizasyonu

2.1. Prokaryot ve ökaryot hücre farkı

2.2. Hücre zarı (yapı ve işlevi)

2.3. Sitoplazma ve sitoplazmik yapılar (Ribozom, Sentrozom, Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Mitokondri, Plastitler)

2.4. Çekirdek

3. Hücre zarından madde geçişleri

3.1. Küçük moleküllerin zardan geçişi

3.1.1. Pasif taşıma

3.1.2. Difüzyon

3.1.3. Ozmos

3.1.4. Aktif taşıma

3.2. Büyük moleküllerin zardan geçişi

3.2.1. Endositoz

3.2.2. Ekzositoz

4. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu

KB2.4. Çözümleme

BİY.9.2.5. Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin işlevleri arasındaki ilişkileri çözümleyebilme

- a) Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin görevlerini belirler.
- b) Hücre alt birimlerini ve bunlar arasındaki bütüncül ilişkileri belirler.

FBAB2. Sınıflandırma

BİY.9.2.6. Hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırabilme

- a) Hücre zarından madde geçişlerine ilişkin nitelikleri belirler.
- b) Hücre zarından madde geçişlerini niteliklerine göre ayırır.
- c) Hücre zarından madde geçişlerini gruplandırır.
- ç) Gruplandığı madde geçiş yöntemlerini adlandırır/etiketler.

FBAB7. Deney Yapma

BİY.9.2.7. Küçük moleküllerin hücre zarından pasif geçişi ile ilgili deney yapabilme

- a) Difüzyon ve ozmoz olaylarına ilişkin deney tasarlar.
- b) Difüzyon ve ozmozun günlük hayattaki etkilerini açıklamak için tasarladığı deneyde ölçme ve veri analizi yapar.

9. SINIF

TEMA: ORGANİZASYON

1. İnorganik ve organik moleküller

1.1. Su

1.2. Mineraller (Ca, K, Fe, I, F, Mg, Na, P, Cl, S, Zn minerallerinin önemi)

1.3. Karbohidratlar

1.3.1. Monosakkarit (riboz, deoksiriboz, fruktoz, glikoz, galaktoz)

1.3.2. Disakkarit (sükroz, maltoz, laktoz)

1.3.3. Polisakkaritler (Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin)

1.4. Lipitler

1.4.1. Yağ asitleri (doymuş ve doymamış yağ asitleri)

1.4.2. Trigliseritler

1.4.3. Steroidler

1.4.4. Fosfolipitler

1.5. Proteinler

1.5.1. Amino asitlerin yapısı

1.5.2. Protein üç boyutlu yapısı

1.5.3. Denatürasyon

1.5.4. Enzimler

1.5.4.1. Basit ve bileşik enzimler

1.5.4.2. Aktivasyon enerjisi

1.5.4.3. Enzim substrat ilişkisi (indüklenmiş uyum)

1.5.5. Enzimatik reaksiyonlara etki eden faktörler (Su, Sıcaklık, pH)

1.6. Nükleik asitler

1.6.1. DNA'nın yapısı

1.6.2. RNA'nın yapısı

1.7. Vitaminler

1.7.1. Yağda çözünen vitaminler

1.7.2. Suda çözünen vitaminler

2. Hücrenin organizasyonu

2.1. Prokaryot ve ökaryot hücre farkı

2.2. Hücre zarı (yapı ve işlevi)

2.3. Sitoplazma ve sitoplazmik yapılar (Ribozom, Sentrozom, Endoplazmik Retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom, Koful, Mitokondri, Plastitler)

2.4. Çekirdek

3. Hücre zarından madde geçişleri

3.1. Küçük moleküllerin zardan geçişi

3.1.1. Pasif taşıma

3.1.2. Difüzyon

3.1.3. Osmos

3.1.4. Aktif taşıma

3.2. Büyük moleküllerin zardan geçişi

3.2.1. Endositoz

3.2.2. Ekzositoz

4. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu

FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

BİY.9.2.8. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili örüntü bulur.
- b) Oluşturduğu örüntüden yola çıkarak doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili genellemeler yapar.

2. TEMA: ORGANİZASYON

Bu temanın içeriğini hücre, organik ve inorganik moleküller oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin hücrenin yapısal bileşenleri olan molekülleri incelemeleri, hücre alt birimlerini ve bu birimler arasındaki ilişkileri çözümlemeleri, hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırmaları, canlılardaki yapısal organizasyon hakkında tümevarımsal akıl yürütmeleri, besinlerin yapısındaki organik moleküllerin varlığı, enzim aktivitesini etkileyen koşullar ve hücre zarından madde geçişleriyle ilgili deney yapmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	30
Alan Becerileri	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama
Eğilimler	E1.1. Merak, E1.3. Azim ve Kararlılık, E2.2. Sorumluluk, E3.1. Uzmanlaşma, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma

► Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri

SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği

Değerler

D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D10. Mütevazılık, D12. Sabır, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk

Okuryazarlık Becerileri

OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

Disiplinler Arası İlişkiler

Fizik, Kimya

Beceriler Arası İlişkiler

KB2.14. Yorumlama, KB3.3. Eleştirel Düşünme

2. Tema 1. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

1. Etkinlik

Adı	İnorganik Moleküllerin Özellikleri
Amaç	İnorganik moleküllerin özelliklerini tanımlayabilme
Süre	20 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Karekod ile verilen, inorganik moleküllerin canlı yaşamındaki yerini ve önemini konu alan animasyonu izleyiniz.
 - İzlediğiniz animasyondan ve öğretmenin sunumundan elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak "İnorganik Moleküllerin Genel Özellikleri" tablosundaki ilgili boşluklara özellikler sütununda belirtilen ifadelerden uygun olanı yazınız.



İnorganik Moleküllerin Genel Özellikleri



2. Etkinlik

Adı	Suyun Özelliklerini Belirleme
Amaç	Suyun genel özellikleriyle ilgili veri toplayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

3. Etkinlik

Adı	Mineraller ve Önemi Performans Görevi
Amaç	Minerallerin görevleriyle ilgili bilgi toplayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden minerallerin görevi ve önemine ilişkin broşür hazırlamaları beklenmektedir.
- Performans görevi sonunda elde edeceğiniz broşür öğretmen tarafından karekod ile verilen bütüncül dereceli puanlama anahtarına göre değerlendirilecektir.

BiY.9.2.1. İnorganik moleküllerin önemi hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

- İnorganik moleküllerin özelliklerini tanımlar.
- Suyun genel özellikleri ve minerallerin görevleri ile ilgili bilgi/veri toplar ve topladığı bilgiyi/veriyi kaydeder.
- İnorganik moleküllerin önemiyle ilgili verileri yorumlar ve değerlendirir.

2.1. İNORGANİK MOLEKÜLLER

Konuya Başlarken

- Su, hangi özellikleri nedeniyle canlılar için vazgeçilmezdir?
- Suyun ve minerallerin canlı yaşamındaki önemi nedir?

Bilginin aktarımından sorumlu nükleik asitler, metabolizmanın devamlılığını sağlayan proteinler, enerjinin çoğunluğunun depolanmasında görevli yağlar ve hızlı enerji dönüşümlerinde etkili karbohidratlar hücrelerin temel molekülleri olarak kabul edilir. Bu organik moleküllerin yanı sıra hücrelerde inorganik moleküller de yer alır. Su, mineraller ve tuzlar inorganik moleküllerdir. Genellikle karbon içermeyen bu moleküller, ilk bakışta basit bir yapıya sahip görünse de hücre işlevlerinin yerine getirilmesinde oldukça önemli görevler üstlenir.

Su, inorganik moleküllerin en önemlisidir. Doğada ve organizmaların yapısında en çok bulunan bu madde, canlılar için hayati bir moleküldür. Hücre yapısının büyük bir kısmını oluşturur ve birçok biyolojik sürecin gerçekleşmesi için gereklidir (Görsel 2.1).

Suyun çözünürlük özelliği, besinlerin taşınmasına ve metabolik atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Su, metabolik reaksiyonların gerçekleşmesi ve enzimlerin düzgün çalışması için de gereklidir. Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde, hücrelerin yapısal bütünlüğünün korunmasında ve sindirim sürecinde de önemli rol üstlenir. Kısacası canlı yaşamının devamlılığı suyun varlığına bağlıdır.



Görsel 2.1: Su, canlılık için vazgeçilmez bir moleküldür.

Öğrencilerden su ve minerallerin canlı yaşamındaki önemine ilişkin düşüncelerini sözlü veya yazılı olarak ifade etmeleri istenebilir (BİY.9.2.1). Öğrencilere “Hücrenin yapısal bileşenleri nelerdir?”, “Hücrenin canlılığı nasıl devam eder?” (BİY.9.2.6),

Ön Değerlendirme

2.1. İNORGANİK MOLEKÜLLER

Konuya Başlarken



- Su, hangi özellikleri nedeniyle canlılar için vazgeçilmezdir?
- Suyun ve minerallerin canlı yaşamındaki önemi nedir?

Bilginin aktarımından sorumlu nükleik asitler, metabolizmanın devamlılığını sağlayan proteinler, enerjinin çoğunluğunun depolanmasında görevli yağlar ve hızlı enerji dönüşümlerinde etkili karbohidratlar hücrelerin temel molekülleri olarak kabul edilir. Bu organik moleküllerin yanı sıra hücrelerde inor-

Hücrelerde ve vücutta en fazla bulunan molekülün su olduğu, su olmadan canlının yaşamına devam edemeyeceği hatırlatılarak suyun yaşam için önemi vurgulanabilir (BİY.9.2.1).

Bilginin aktarımından sorumlu nükleik asitler, metabolizmanın devamlılığını sağlayan proteinler, enerjinin çoğunluğunun depolanmasında görevli yağlar ve hızlı enerji dönüşümlerinde etkili karbohidratlar hücrelerin temel molekülleri olarak kabul edilir. Bu organik moleküllerin yanı sıra hücrelerde inorganik moleküller de yer alır. Su, mineraller ve tuzlar inorganik moleküllerdir. Genellikle karbon içermeyen bu moleküller, ilk bakışta basit bir yapıya sahip görünse de hücresel işlevlerin yerine getirilmesinde oldukça önemli görevler üstlenir.



▲
Görsel 2.1: Su, canlılık için vazgeçilmez bir moleküldür.

gereklidir. Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde, hücrelerin yapısal bütünlüğünün korunmasında ve sindirim sürecinde de önemli rol üstlenir. Kısacası canlı yaşamının devamlılığı suyun varlığına bağlıdır.

Su, inorganik moleküllerin en önemlisidir. Doğada ve organizmaların yapısında en çok bulunan bu madde, canlılar için hayati bir moleküldür. Hücre yapısının büyük bir kısmını oluşturur ve birçok biyolojik sürecin gerçekleşmesi için gereklidir (Görsel 2.1).

Suyun çözücülük özelliği, besinlerin taşınmasına ve metabolik atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Su, metabolik reaksiyonların gerçekleşmesi ve enzimlerin düzgün çalışması için de

Köprü Kurma

BİY. 9.2.1

a) Öğrencilere inorganik bileşiklerin canlı yaşamındaki yeri ve öneminin ele alındığı animasyon veya video izletilir ya da sunum yapılır. Öğrencilerden İnorganik Bileşiklerin Genel Özellikleri başlıklı tabloyu animasyon, video veya sunumdan elde ettikleri bilgileri kullanarak doldurmaları istenir. Bu süreç sonunda öğrencilerin inorganik bileşikleri “sindirime uğrama, hücre solunumda kullanılma, canlılar tarafından üretilme/üretilmeme, hücre zarından geçiş, canlı yapısına katılma, yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alma” gibi özellikler açısından değerlendirerek bu özellikleri tanımlamaları beklenir.

b) Öğrencilerden sınıfta/laboratuvarda basit deneyler yaparak suyun adezyon-kohezyon kuvveti, yüzey gerilimi, yoğunluğu ve çözünürlüğü ile ilgili veri toplamaları ve topladıkları verileri kaydetmeleri istenir. Minerallerin (Ca, Mg, P, Fe, Na, K, I, S, Zn, F, Cl) görevlerinin, bulundukları besinlerin ve eksikliklerinde ortaya çıkabilecek sorunların işleneceği bir tablo verilerek öğrencilerden tabloyu güvenilir kaynaklardan topladıkları bilgilerden yararlanarak doldurmaları ve tabloya işledikleri bilgilerle ders kitabındaki bilgileri karşılaştırmaları istenir. Öğrencilerin doğru bilgiye ulaşmayı sağlayacak yöntemler ve bilgi kaynakları bağlamında kendilerini izlemeleri ve değerlendirmeleri sağlanır (OB1, D3.3, D12.3).

c) Öğrenciler, su ile ilgili yaptıkları deneylerden elde ettikleri verileri kullanarak suyun canlılar için önemini yorumlar ve değerlendirir. Minerallerle ilgili edindikleri bilgileri kullanarak minerallerin eksikliğinde ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmek için yeterli ve dengeli beslenmenin önemini yorumlar ve değerlendirir (KB2.14). Öğrencilerden yorum ve değerlendirmelerini kendi beslenme alışkanlıklarıyla ilişkilendirmeleri, yeterli ve dengeli beslenmek için neler yapabileceklerini paylaşmaları beklenir. Bu bağlamda sağlıklı yaşam değeri vurgulanır (E2.2,SDB1.2,D13.1).

BİY.9.2.1. İnorganik moleküllerin önemi hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

a) İnorganik moleküllerin özelliklerini tanımlar.

b) Suyun genel özellikleri ve minerallerin görevleri ile ilgili bilgi/veri toplar ve topladığı bilgiyi/veriyi kaydeder.

c) İnorganik moleküllerin önemiyle ilgili verileri yorumlar ve değerlendirir.

Süreç
Bileşenleri

BİY. 9.2.1

a) Öğrencilere inorganik bileşiklerin canlı yaşamındaki yeri ve öneminin ele alındığı animasyon veya video izletilir ya da sunum yapılır. Öğrencilerden İnorganik Bileşiklerin Genel Özellikleri başlıklı tabloyu animasyon, video veya sunumdan elde ettikleri bilgileri kullanarak doldurmaları istenir. Bu süreç sonunda öğrencilerin inorganik bileşikleri “sindirime uğrama, hücresel solunumda kullanılma, canlılar tarafından üretilme/üretilmeme, hücre zarından geçiş, canlı yapısına katılma, yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alma” gibi özellikler açısından değerlendirerek bu özellikleri tanımlamaları beklenir.

1. Etkinlik

Adı	İnorganik Moleküllerin Özellikleri
Amaç	İnorganik moleküllerin özelliklerini tanımlayabilme
Süre	20 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Karekod ile verilen, inorganik moleküllerin canlı yaşamındaki yerini ve önemini konu alan animasyonu izleyiniz.
 - İzlediğiniz animasyondan ve öğretmenin sunumundan elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak "İnorganik Moleküllerin Genel Özellikleri" tablosundaki ilgili boşluklara özellikler sütununda belirtilen ifadelerden uygun olanı yazınız.



İnorganik Moleküller
Genel Özellikleri

İnorganik Moleküllerin Genel Özellikleri Tablosu

Özellikler	Su	Mineraller
Canlılar tarafından sindirilebilir/sindirilemez.		
Enerji verici olarak kullanılır/kullanılmaz.		
Canlılar tarafından üretilir/üretilemez.		
Hücre zarından geçer/geçmez.		
Canlı yapısına katılır/katılmaz.		
Yaşamsal faaliyetlerin düzenlenmesinde görev alır/görev almaz.		

Değerlendirme

- Tablodaki bilgilerden yola çıkarak inorganik moleküllerin genel özelliklerini kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

b) Öğrencilerden sınıfta/laboratuvarda basit deneyler yaparak suyun adezyon-kohezyon kuvveti, yüzey gerilimi, yoğunluğu ve çözücülüğü ile ilgili veri toplamaları ve topladıkları verileri kaydetmeleri istenir. Minerallerin (Ca, Mg, P, Fe, Na, K, I, S, Zn,

2. Etkinlik



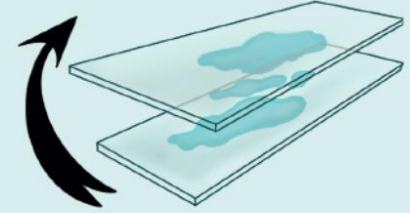
Adı	Suyun Özelliklerini Belirleme
Amaç	Suyun genel özellikleriyle ilgili veri toplayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Öğretmen rehberliğinde 4-6 kişilik ekipler oluşturunuz.
 - Aşağıda adımları verilen uygulamaları/deneyleri (I, II, III, IV ve V) yapınız.
 - Grup arkadaşlarınızla düzeneginizi hazırlarken dikkatinizi olumsuz yönde etkileyecek faktörleri kontrol ediniz ve deneylerinizi adım adım gerçekleştiriniz.
 - Deney sırasında elde ettiğiniz bütün verileri not ediniz.
 - Uygulamalar sürecindeki gözlemlerinizin suyun hangi özellikleriyle (yoğunluk, çözünürlük vb.) ilişkilendirilebileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.

I. Deney

Malzemeler	İki adet lam, su
Süre	5 dk.
Yapılışı	Lamlardan birinin üzerine birkaç damla su koyunuz ve ikinci lamı birincinin üzerine yavaşça yerleştirerek suyun ince bir tabaka hâline gelmesini bekleyiniz. Ardından iki lamı birbirinden ayırmaya çalışınız.



II. Deney

Malzemeler	Su ile dolu bir bardak, 25-30 adet madeni para
Süre	5 dk.
Yapılışı	Ağızına kadar su dolu bir bardağa madeni paraları yavaşça ve arka arkaya bırakınız. Bardağa tahmin edilenden daha fazla para bıraksanız da su taşmaz. Bunun sonucunda her para eklendiğinde bardağın üstünde oluşacak kavisli yapıyı gözlemleyiniz.



III. Deney		
Malzemeler	Çeşme suyu ile dolu bir su bardağı, buz küpleri	
Süre	5 dk.	
Yapılışı	Buz küplerini su dolu bardağın içine yavaşça bırakınız ve meydana gelen değişimleri gözlemleyiniz. Buz küplerinin su yüzeyinde durmasının ve buz küpleri eridiğinde suyun taşmasının nedenini açıklayınız.	

V. Deney		
Malzemeler	Çeşme suyu ile dolu 5 su bardağı, kahve, tuz, bal, un, toz şeker ve kaşık	
Süre	10 dk.	
Yapılışı	Bardaklara sırasıyla birer kaşık tuz, şeker, bal, un ve kahve koyup karıştırınız. Bardaklarda meydana gelen değişimleri gözlemleyiniz. Madde-lerden herhangi birine karşı alerjiniz yoksa tadına bakınız. Ardından her bardağa aynı malzemelerden ikişer kaşık daha ekleyiniz. Meydana gelen değişimleri daha önce belirtildiği gibi gözlemleyiniz ve tekrar tadına bakınız. Bardaklarda görsel ve duyuşal olarak meydana gelen değişimlerin nedenlerini tartışınız.	

IV. Deney		
Malzemeler	Çeşme suyu ile dolu bir su bardağı, karabiber	
Süre	5 dk.	
Yapılışı	Karabiberi suyun üzerine yavaşça dökünüz. Bu esnada bardağı hareket ettirmemeye özen gösteriniz. Ardından parmağınızı karabiber kaplı yüzeye değdirip hemen çekiniz. Parmağınızın ıslanıp ıslanmadığını kontrol ediniz.	

Değerlendirme

- Deneylerden elde ettiğiniz bulgulardan/gözlemlerden yola çıkarak suyun genel özelliklerini gözlemlediğiniz olaylara günlük hayattan örnekler veriniz.

ve çözücülüğü ile ilgili veri toplamaları ve topladıkları verileri kaydetmeleri istenir. Minerallerin (Ca, Mg, P, Fe, Na, K, I, S, Zn, F, Cl) görevlerinin, bulundukları besinlerin ve eksikliklerinde ortaya çıkabilecek sorunların işleneceği bir tablo verilerek öğrencilerden tabloyu güvenilir kaynaklardan topladıkları bilgilerden yararlanarak doldurmaları ve tabloya işledikleri bilgilerle ders kitabındaki bilgileri karşılaştırmaları istenir. Öğrencilerin doğru bilgiye ulaşmayı sağlayacak yöntemler ve bilgi kaynakları bağlamında kendilerini izlemeleri ve değerlendirmeleri sağlanır (**OB1, D3.3, D12.3**).

3. Etkinlik



Adı	Mineraller ve Önemi Performans Görevi
Amaç	Minerallerin görevleriyle ilgili bilgi toplayabilme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden minerallerin görevi ve önemine ilişkin broşür hazırlamaları beklenmektedir.
 - Performans görevi sonunda elde edeceğiniz broşür öğretmen tarafından karekod ile verilen bütüncül dereceli puanlama anahtarına göre değerlendirilecektir.
 - Etkinlik sonunda “Öz Değerlendirme Formu”nu doldurunuz.
 - Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
1. Minerallerin görevleri, bulundukları besinler ve eksikliğinde ortaya çıkabilecek sorunlar ile ilgili güvenilir kaynaklardan bilgi toplayınız.

c) Öğrenciler, su ile ilgili yaptıkları deneylerden elde ettikleri verileri kullanarak suyun canlılar için önemini yorumlar ve değerlendirir. Minerallerle ilgili edindikleri bilgileri kullanarak minerallerin eksikliğinde ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmek için yeterli ve dengeli beslenmenin önemini yorumlar ve değerlendirir (**KB2.14**). Öğrencilerden yorum ve değerlendirmelerini kendi beslenme alışkanlıklarıyla ilişkilendirmeleri, yeterli ve dengeli beslenmek için neler yapabileceklerini paylaşmaları beklenir. Bu bağlamda sağlıklı yaşam değeri vurgulanır (**E2.2,SDB1.2,D13.1**).

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

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



4. Tabloya yazdığınız bilgileri, karekod ile verilen çalışma yaprağındaki bilgilerle karşılaştırarak bilgilerinizin doğruluğunu kontrol ediniz. Çalışma boyunca görev ve sorumluluklarınızı yerine getirirken kararlı davranınız.
5. Suyun ve minerallerin canlılık için önemini sınıfta oluşturulan küçük ekiplerle tartışınız.
6. Bilgi toplama sürecinde elde ettiğiniz ve tartışma sonucunda ulaştığınız bilgileri kullanarak bir broşür hazırlayınız. Bu broşürü suyun ve minerallerin canlılığı sağlamada önemini yorumlayacağınız, mineral eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını en aza indirmek için dengeli ve düzenli beslenmenin önemini değerlendireceğiniz görsellerle destekleyiniz.
7. Çalışmanızı kendi beslenme alışkanlıklarınızla ilişkilendirerek dengeli beslenmek için neler yapılması gerektiğini arkadaşlarınızla paylaşınız.



Mineraller ve
Görevleri ile İlgili
Çalışma Kâğıdı

Değerlendirme



Bütüncül Dereceli
Puanlandırma Anahtarı



Öz Değerlendirme
Formu

9.2.1. MİNERALLER İLE İLGİLİ ÇALIŞMA KAĞIDI

er-
ca

le

e-

ği

ek



Mineraller ve
Görevleri ile İlgili
Çalışma Kâğıdı

6160_02_02_.pdf

1 / 1

—

100%

+

🔍

🔄



1

9.2.1.

Mineraller ve Görevleri ile İlgili Çalışma Kağıdı

Mineraller	İşlevleri	Bulunduğu besinler	Eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları
Demir	Kanda oksijenin taşınması, enzimlerin çalışması, antioksidan sistemlerin desteklenmesi	Kırmızı et, tahıl, yumurta sarısı, yeşil yapraklı sebzeler	Kansızlık, solunum zorluğu, tırnak kırılması, kabızlık, çabuk yorulma
Fosfor	Kas ve kemik gelişimi, enerji metabolizması, hücrel iletişim, nükleik asitlerin sentezi	Proteince zengin besinler, kuruyemişler, tahıllar	Güçsüzlük, kemik bozukluğu, kalsiyum kaybı, iştah kaybı
İyot	Büyüme, gelişme ve metabolizmanın kontrolünde görevli tiroksin hormonunun üretimi	Deniz ürünleri, yeşil yapraklı sebzeler	Basit guatr



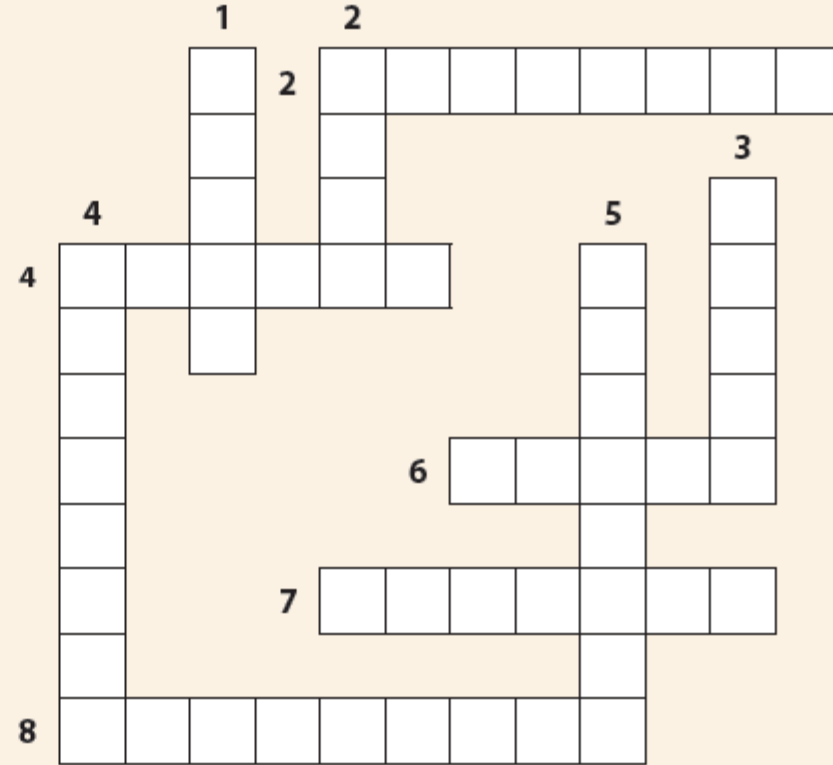
Yönerge: Aşağıdaki bulmacayı doldurarak inorganik moleküller hakkında edindiğiniz bilgileri kontrol ediniz.

Soldan Sağa

2. Aynı tür moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvveti.
4. Eksikliği bitkilerin genç yapraklarında solmaya neden olan mineral.
6. İyot eksikliğinde ortaya çıkan hastalık.
7. Farklı tür moleküller arasındaki çekim kuvveti.
8. Yeşil yapraklı bitkilerin ve kabuklu yemişlerin yapısında bolca bulunan mineral.

Yukarıdan Aşağıya

1. Eksikliği bağışıklığın zayıflamasına neden olan mineral.
2. Vücutta sıvı-elektrolit dengesini sağlayan mineral.
3. Kanda oksijenin taşınmasında görevli mineral.
4. Kemik ve diş sağlığı açısından önemli mineral.
5. Eksikliği kalp atışlarında düzensizliğe sebep olan mineral.



2. Tema 2. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

4. Etkinlik

Adı	Organik Moleküller
Amaç	Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgi toplayabilme
Süre	80 dk.



Yönerge

- Etkinlik sonunda oluşturacağınız infografik, öğretmen tarafından oluşturulacak "Puanlama Anahtarı" ile değerlendirilecektir.
- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen öğrenci grupları oluşturunuz.



2.2. ORGANİK MOLEKÜLLER

Konuya Başlarken



- Metabolizmanın devamlılığında organik moleküllerin görevleri nelerdir?
- Dengeli beslenmenin sağlık ve yaşlanma üzerine uzun süreli etkileri nelerdir?
- Vegan veya vejetaryen bireyler, sağlıklı bir beslenme düzeni için hangi organik molekülleri takviye olarak almalıdır?

Kahvaltıda tüketilen kızarmış ekmek ve üzerine sürülen reçel içeriğindeki karbohidratlar, öğle yemeğinde tüketilen tavuk, balık veya fasulye içeriğindeki proteinler, akşam yemeğinde tüketilen zeytinyağlı gıdaların içeriğindeki yağlar insan vücudu için gerekli organik moleküllerdendir. Bunların sindirimi sonucu oluşan yapı taşları, hücrelerde enerji kaynağı olarak kullanıldığı gibi büyüme ve gelişme için de gereklidir. Günlük hayatta besinlerle alınan bu organik moleküller, sağlıklı bir yaşam için oldukça önemlidir (Görsel 2.7).

Görsel 2.7

Günlük hayatta sıkça tüketilen besinler organik molekülleri içerir.



BiY.9.2.2. Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgi toplayabilme

- Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- Belirlediği araçları kullanarak organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşır.
- Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Ön Değerlendirme

Konuya Başlarken



- Metabolizmanın devamlılığında organik moleküllerin görevleri nelerdir?
- Dengeli beslenmenin sağlık ve yaşlanma üzerine uzun süreli etkileri nelerdir?
- Vegan veya vejetaryen bireyler, sağlıklı bir beslenme düzeni için hangi organik molekülleri takviye olarak almalıdır?

Kahvaltıda tüketilen kızarmış ekmek ve üzerine sürülen reçel içeriğindeki karbohidratlar, öğle yemeğinde tüketilen tavuk, balık veya fasulye içeriğindeki proteinler, akşam yemeğinde tüketilen zeytinyağlı gıdaların içeriğin-

Beslenme sürecinde organik maddelerin yetersiz ve dengesiz alınmasının insan sağlığı üzerinde oluşturabileceği olumsuz durumlar ile ilgili örnekler verilerek organik maddelerin sağlıklı bir yaşam için gerekliliği vurgulanabilir (BİY.9.2.2).

Konuya Başlarken



- Metabolizmanın devamlılığında organik moleküllerin görevleri nelerdir?
- Dengeli beslenmenin sağlık ve yaşlanma üzerine uzun süreli etkileri nelerdir?
- Vegan veya vejetaryen bireyler, sağlıklı bir beslenme düzeni için hangi organik molekülleri takviye olarak almalıdır?

Kahvaltıda tüketilen kızarmış ekmek ve üzerine sürülen reçel içeriğindeki karbohidratlar, öğle yemeğinde tüketilen tavuk, balık veya fasulye içeriğindeki proteinler, akşam yemeğinde tüketilen zeytinyağlı gıdaların içeriğindeki yağlar insan vücudu için gerekli organik moleküllerdendir. Bunların sindirimi sonucu oluşan yapı taşları, hücrelerde enerji kaynağı olarak kullanıldığı gibi büyüme ve gelişme için de gereklidir. Günlük hayatta besinlerle alınan bu organik moleküller, sağlıklı bir yaşam için oldukça önemlidir (Görsel 2.7).

Görsel 2.7

Günlük hayatta sıkça tüketilen besinler organik molekülleri içerir.



Organik moleküllerin yeterli miktarda veya dengeli bir şekilde tüketilmemesi durumunda çeşitli sağlık problemleri ortaya çıkabilir. Aşırı beslenme; yağ depolanmasına, obeziteye, diyabete, kalp-damar hastalıklarına neden olabilir. Yetersiz beslenme ise gelişim geriliğine, bağışıklığın zayıflamasına, saç ve cilt problemlerine, hormonal düzensizliklere ve enerji yetersizliğine sebep olabilir.

Köprü Kurma

BİY.9.2.2

a) Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak ayrılıp birleşme tekniği kapsamında öğrenci grupları oluşturulur. Grup üyeleri karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri, çeşitleri; vitaminlerin ise sadece çeşitleri ve işlevleri ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirler. Öğrencilere araştırma sürecinde üç ve dört karbonlu monosakkaritlere, RNA çeşitlerine, B vitamini çeşitlerine yer vermemeleri gerektiği hatırlatılır. Her grupta aynı organik bileşik üzerinde çalışacak öğrenciler bir araya gelerek yeni bir uzmanlık grubu oluşturur. Grup çalışmasında öğrencilere sorumluluğun, birlikte hareket etmenin, anlayışlı ve nazik olmanın önemi hatırlatılır (**SDB2.2, OB1, D4.2, D16.3**).

b-c) Uzmanlık grupları, ilgili bilgilere ulaşmak için öğretmen rehberliğinde çalışır (**E3.1**). Gruplardan belirledikleri araçları kullanarak karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri, çeşitleri; vitaminlerin ise sadece çeşitleri ve işlevleri ile ilgili bilgi toplamaları istenir. Bu süreçte enzimlerin isimlendirilmesine, düzenlenme mekanizmalarına, enzim inhibitör ve aktivatörlerine değinilmez. Öğrencilerin edindiği bilgilerden hareketle insan sağlığını önemsemenin sağlıklı yaşam değeri açısından önemi vurgulanır (**OB1, D13.4**). Gruplar, organik moleküllere ilişkin derledikleri bilgileri güvenilir kaynaklardaki bilgilerle karşılaştırır; yanlış ve doğru bilgileri ayırt eder, yanlışlarını düzelterek doğru bilgiye ulaşır ve ulaştığı bilgileri kaydeder.

ç) Öğrenciler, uzmanlık grubunda ilgili bilgilere ulaştıktan sonra esas gruplarına dönerler. Her grup üyesi, ulaştığı bilgilerle diğer grup üyelerini bilgilendirir. Grup çalışması sürecinde öğrencilerin insan ilişkilerinde yapıcı olması ve uyumlu davranması sağlanarak mütevazılık değeri vurgulanır (**D10.3**). Öğrencilerden ulaştıkları doğru bilgiler hakkında bir bilgi görseli oluşturmaları istenir (**OB7**). Öğrencilerin oluşturacağı bilgi görseli, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir (**E3.7, SDB2.2**).

reç

BİY.9.2.2. Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgi toplayabilme

- a) Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgilere ulaşır.
- c) Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Bileşenleri

BİY.9.2.2

a) Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak ayrılıp birleşme tekniği kapsamında öğrenci grupları oluşturulur. Grup üyeleri karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri, çeşitleri; vitaminlerin ise sadece çeşitleri ve işlevleri ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirler. Öğrencilere araştırma sürecinde üç ve dört karbonlu monosakkaritlere, RNA çeşitlerine, B vitamini çeşitlerine yer vermemeleri gerektiği hatırlatılır. Her grupta aynı organik bileşik üzerinde çalışacak öğrenciler bir araya gelerek yeni bir uzmanlık grubu oluşturur. Grup çalışmasında öğrencilere sorumluluğun, birlikte hareket etmenin, anlayışlı ve nazik olmanın önemi hatırlatılır (SDB2.2, OB1, D4.2, D16.3).

4. Etkinlik



Adı	Organik Moleküller
Amaç	Organik moleküllerin yapısı ve çeşitleriyle ilgili bilgi toplayabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Etkinlik sonunda oluşturacağınız infografik, öğretmen tarafından oluşturulacak “Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilecektir.
 - Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen öğrenci grupları oluşturunuz.



Üç ve dört karbonlu monosakkaritlere, RNA çeşitlerine, B vitamini çeşitlerine yer verilmez.

- Organik Moleküller ve İlişkili Kavramlar tablosunda belirtilen organik molekül grubundan birini seçiniz. Bu süreçte gruptaki her bireyin farklı bir organik molekül grubunu seçmesini sağlayınız.

BiY.9.2.2

a) Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak ayrılıp birleşme tekniği kapsamında öğrenci grupları oluşturulur. Grup üyeleri karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri, çeşitleri; vitaminlerin ise sadece çeşitleri ve işlevleri ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirler. Öğrencilere araştırma sürecinde üç ve dört karbonlu monosakkaritlere, RNA çeşitlerine, B vitamini çeşitlerine yer vermemeleri gerektiği hatırlatılır. Her grupta aynı organik bileşik üzerinde çalışacak öğrenciler bir araya gelerek yeni bir uzmanlık grubu oluşturur. Grup çalışmasında öğrencilere sorumluluğun, birlikte hareket etmenin, anlayışlı ve nazik olmanın önemi hatırlatılır (**SDB2.2, OB1, D4.2, D16.3**).

- 2. *Organik Moleküller ve İlişkili Kavramlar tablosunda belirtilen organik molekül grubundan birini seçiniz. Bu süreçte gruptaki her bireyin farklı bir organik molekül grubunu seçmesini sağlayınız.*

Organik Moleküller ve İlişkili Kavramlar Tablosu

Karbohidratlar	Yağlar	Proteinler
1. Monosakkaritler • Riboz, Deoksiriboz, Fruktöz, Glikoz, Galaktoz 2. Disakkaritler • Sükroz, Maltoz, Laktoz 3. Polisakkaritler • Glikojen, Nişasta, Selüloz, Kitin	1. Yağ Asitleri 2. Trigliseritler 3. Steroitler 4. Fosfolipitler	1. Amino Asitler 2. Basit ve Bileşik Enzimler 3. Aktivasyon Enerjisi Enzim Substrat İlişkisi 4. Enzimatik Reaksiyonlara Etki Eden Faktörler
Nükleik Asitler	Vitaminler	
1. DNA 2. RNA	1. Suda Çözünen Vitaminler 2. Yağda Çözünen Vitaminler	

3. *Farklı gruplardan aynı organik molekül üzerinde araştırma yapacak öğrencilerin bir araya gelmesiyle beş farklı uzmanlık grubu oluşturunuz.*

b-c) Uzmanlık grupları, ilgili bilgilere ulaşmak için öğretmen rehberliğinde çalışır (E3.1). Gruplardan belirledikleri araçları kullanarak karbohidratlar, yağlar, proteinler, enzimler ve nükleik asitlerin yapıları, genel özellikleri, işlevleri, çeşitleri; vitaminlerin ise sadece çeşitleri ve işlevleri ile ilgili bilgi toplamaları istenir. Bu süreçte enzimlerin isimlendirilmesine, düzenlenme mekanizmalarına, enzim inhibitör ve aktivatörlerine değinilmez. Öğrencilerin edindiği bilgilerden hareketle insan sağlığını önemsemenin sağlıklı yaşam değeri açısından önemi vurgulanır (OB1,D13.4). Gruplar, organik moleküllere ilişkin derledikleri bilgileri güvenilir kaynaklardaki bilgilerle karşılaştırır; yanlış ve doğru bilgileri ayırt eder, yanlışlarını düzelterek doğru bilgiye ulaşır ve ulaştığı bilgileri kaydeder.

3. Farklı gruplardan aynı organik molekül üzerinde araştırma yapacak öğrencilerin bir araya gelmesiyle beş farklı uzmanlık grubu oluşturunuz.
4. Seçtiğiniz organik molekül grubuyla ilgili bilgi toplamak için uzmanlık grubu üyelerinin kullanabileceği bilimsel araçları (bilim dergileri, bilimsel makaleler, güvenilir internet siteleri vb.) belirleyiniz.
5. Öğretmen rehberliğinde organik molekül grubu ve tabloda belirtilen ilişkili kavramlarla ilgili bilgi toplayınız ve bu bilgileri kaydediniz.
6. Uzmanlık konunuza ilişkin bilgilerinizi diğer uzmanlık grubu üyeleriyle paylaşınız ve grup olarak toplanan bilgileri güvenilir kaynaklardaki bilgilerle karşılaştırınız. Varsa eksik ve hatalarınızı düzeltiniz.
7. Grup arkadaşlarınızla sorumluluk bilinci içinde çalışınız, onlara karşı anlayışlı ve nazik olunuz.

**Enzimlerin
isimlendirilmes
ine, düzenlenme
mekanizmalarına
,enzim
inhibitör ve
aktivatörlerine
değinilmez.**

ç) Öğrenciler, uzmanlık grubunda ilgili bilgilere ulaştıktan sonra esas gruplarına dönerler. Her grup üyesi, ulaştığı bilgilerle diğer grup üyelerini bilgilendirir. Grup çalışması sürecinde öğrencilerin insan ilişkilerinde yapıcı olması ve uyumlu davranması sağlanarak mütevazılık değeri vurgulanır (**D10.3**). Öğrencilerden ulaştıkları doğru bilgiler hakkında bir bilgi görseli oluşturmaları istenir (**OB7**). Öğrencilerin oluşturacağı bilgi görseli, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir (**E3.7**, **SDB2.2**).

8. *Uzmanlık grubunda ilgili bilgilere ulaştıktan sonra esas gruplarınıza dönünüz ve edindiğiniz bilgileri hazırlayacağınız bir infografik ile grubunuza anlatınız. Bu süreçte uzmanlık konunuz olan organik moleküllerin insan sağlığı açısından önemini arkadaşlarınızla paylaşınız.*
9. *Süreç içinde insan ilişkilerinde yapıcı ve uyumlu olmanın önemini unutmayınız.*

Değerlendirme

- *Bireysel olarak uzmanlık gruplarında ulaştığınız bilgileri kullanıp grup olarak bir infografik oluşturunuz.*
-

Görsel 2.19
Fosfolipitlerin genel yapısı.



Lipitler

Lipitlerde C ve H atomlarının yanı sıra hangi elementler bulunur?

☐ Azot

☐ Fosfor

☐ Kükürt

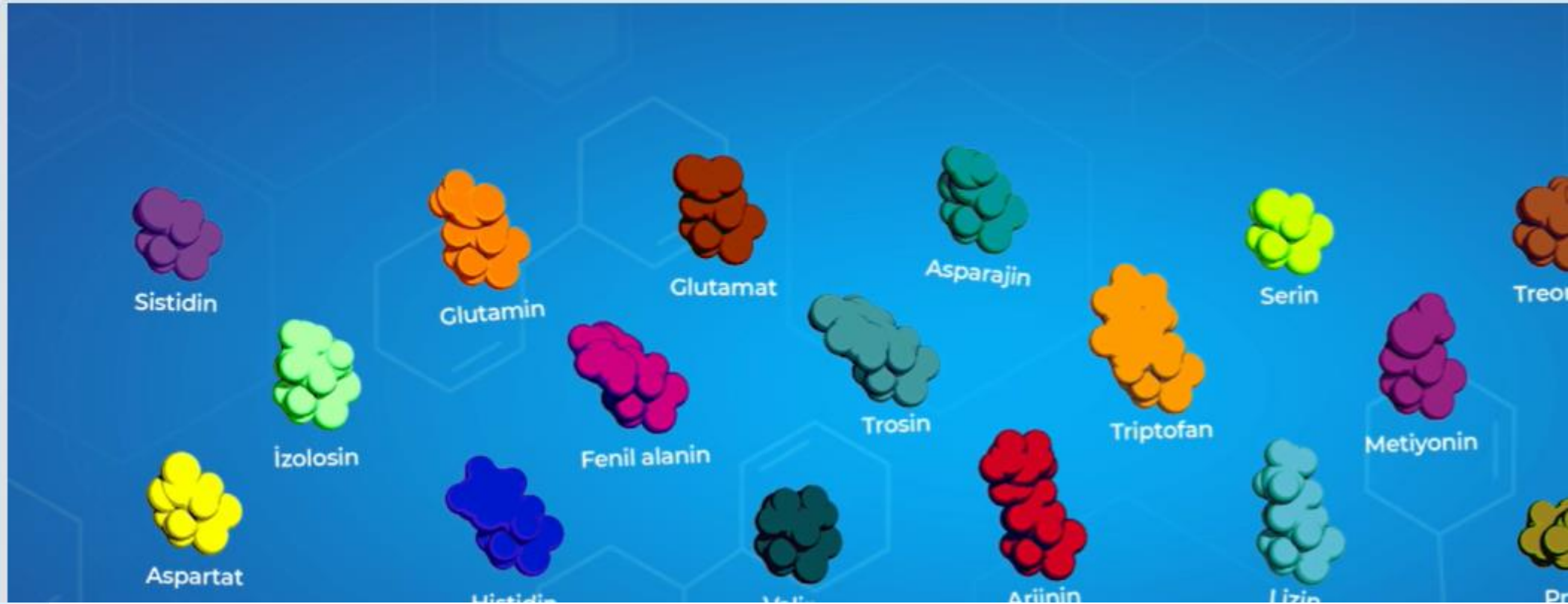
N
AZOT

P
FOSFOR

evaplayınız.



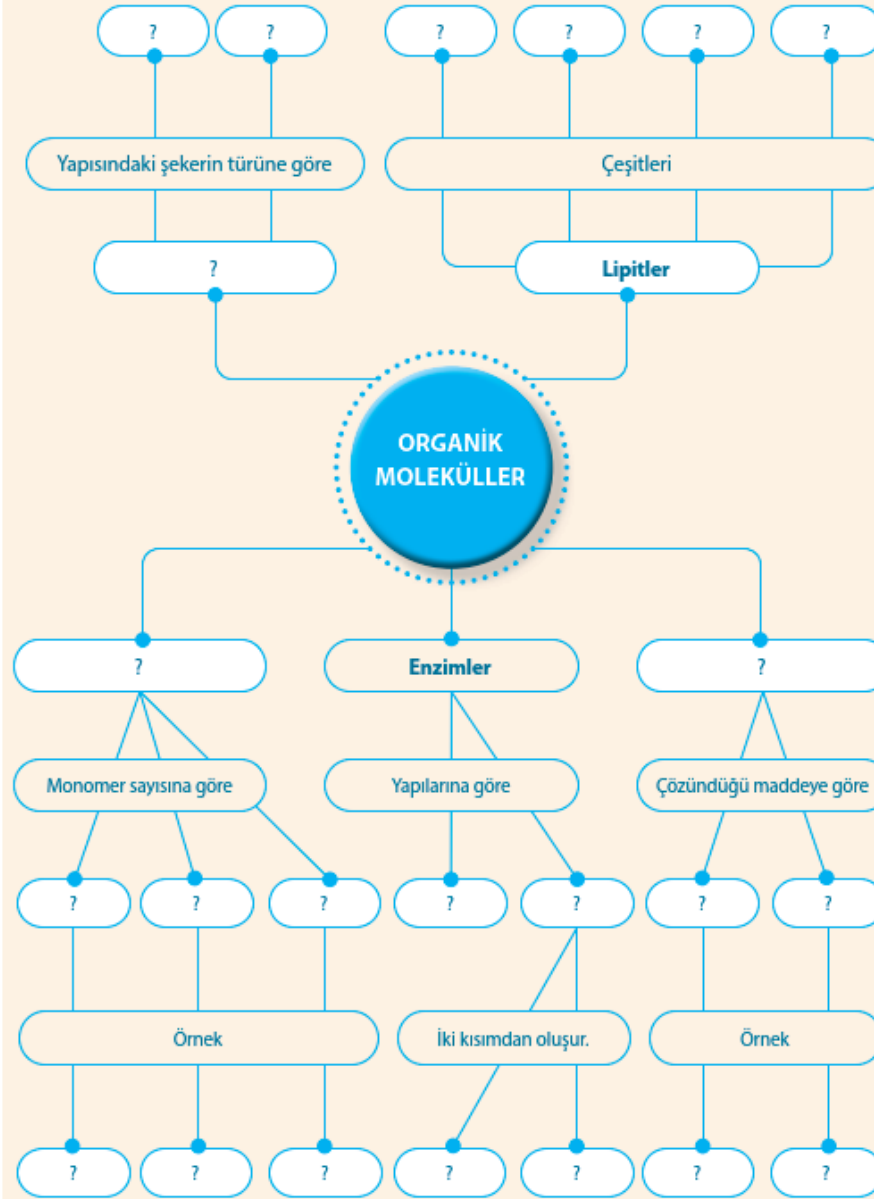
9.2.3 PROTEİNLER



Proteinler



Yönerge: Aşağıdaki kavram haritasında soru işareti ile belirtilen yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.



2. Tema 3. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

5. Etkinlik



Adı	Organik Moleküllerin Tayini
Amaç	Besinlerde organik moleküllerin varlığını tespit edebilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Besinlerdeki organik moleküllerin tespitine yönelik aşağıda uygulama basamakları verilen etkinliği gerçekleştiriniz.
- Etkinlik sonunda deney raporunuzu karekod ile verilen “Deney Raporu” formatına uygun olarak hazırlayınız. Deney raporları “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile puanlanacaktır.
- Etkinlik sonunda karekod ile verilen “Öz Değerlendirme” ve “Grup Değerlendirme” formlarını doldurunuz.

2.3. ORGANİK MOLEKÜLLERİN TAYİNİNDE KULLANILAN AYIRAÇLAR

Konuya Başlarken



- Günlük tüketilen besinlerin içeriğinde hangi organik molekül olduğu nasıl anlaşılır?
- Süt ve süt ürünlerinin içerisindeki karbohidratların belirlenmesinde kullanılan ayıraçlar nelerdir?

Saf zeytinyağı; sağlık açısından birçok faydası olan, yemeklere lezzet katan, antioksidan ve sağlıklı yağ içeriği açısından oldukça zengin bir besindir (Görsel 2.42). Bu nedenle saf ve kaliteli zeytinyağı kullanmak hem beslenme kalitesini hem de yemeklerin lezzetini artırır. Zeytinyağının saf olup olmadığı nasıl anlaşılır?

Zeytinyağının saflığı sadece sağlık açısından değil ekonomik açıdan da önemlidir. Piyasada farklı marka ve kalitede birçok zeytinyağı çeşidi bulunmaktadır. Basit testlerle yüksek kaliteli ve saf bir ürünün elde edildiğinden emin olmak mümkündür.



Görsel 2.42
Zeytinyağı

Besinlerin içindeki organik moleküllerin tespitinin yapılabileceği basit testler bulunmaktadır. Bu basit ama etkili testler, günlük yaşamda gıdaların kalitesini ve içeriğini analiz etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede tüketilen yiyeceklerin besin değerleri hakkında daha bilinçli kararlar alınabilir ve gıda güvenliği konusunda daha bilinçli olunabilir.

Organik Moleküllerin Ayıraçları

Besinlerdeki organik moleküllerin belirlenmesine yönelik süreçler hem biyoloji

BİY.9.2.3. Besinlerin yapısında karbohidrat, yağ ve protein varlığının belirlenmesiyle ilgili deney yapabilme

- Besin maddelerinde karbohidrat, yağ ve protein varlığını belirlemek için deney tasarlar.
- Tasarladığı deneyde ayraç kullanarak karbohidrat, yağ ve protein analizini yapar.

2.3. ORGANİK MOLEKÜLLERİN TAYİNİNDE KULLANILAN AYIRAÇLAR

Konuya Başlarken



- Günlük tüketilen besinlerin içeriğinde hangi organik molekül olduğu nasıl anlaşılır?
- Süt ve süt ürünlerinin içerisindeki karbohidratların belirlenmesinde kullanılan ayıraçlar nelerdir?

Saf zeytinyağı; sağlık açısından birçok faydası olan, yemeklere lezzet katan, antioksidan ve sağlıklı yağ içeriği açısından oldukça zengin bir besindir (Görsel 2.42). Bu nedenle saf ve kaliteli zeytinyağı kullanmak hem beslenme kalitesini hem de yemeklerin lezzetini artırır. Zeytinyağının saf olup olmadığı nasıl anlaşılır?

Zeytinyağının saflığı sadece sağlık açısından değil ekonomik açıdan da önemlidir. Piyasada farklı marka ve kalitede birçok zeytinyağı çeşidi bulunmaktadır. Basit testlerle yüksek kaliteli ve saf bir ürünün elde edildiğinden emin olmak mümkündür.

Besinlerin içindeki organik moleküllerin tespitinin yapılabileceği basit testler bulunmaktadır. Bu basit ama etkili testler, günlük yaşamda gıdaların kalitesini ve içeriğini analiz etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede tüketilen yiyeceklerin besin değerleri hakkında daha bilinçli kararlar alınabilir ve gıda güvenliği konusunda daha bilinçli olunabilir.

Organik Moleküllerin Ayıraçları

Besinlerdeki organik moleküllerin belirlenmesine yönelik süreçler hem biyoloji



Görsel 2.42
Zeytinyağı

Ön Değerlendirme

Köprü Kurma

Organik Moleküllerin Ayıraçları

Besinlerdeki organik moleküllerin belirlenmesine yönelik süreçler hem biyoloji hem de kimya disiplinleri için önemlidir. Tüketilen besinlerin içeriğinde bulunan organik moleküllerin tayini **ayıraç (indikatör)** adı verilen moleküllerle yapılır. Ayıraçlar tespit edilmek istenen moleküllerle etkileşime girerek renk değiştirir. Böylece belirli bir karışım içerisinde istenilen bileşiğin varlığı tespit edilebilir.

Organik moleküllerin tespitinde ayıraçların nasıl kullanıldığına yönelik hazırlanan ve karekod ile verilen etkileşimli animasyonu izleyiniz.

Organik moleküllerin ayıraçları endüstride geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle gıda endüstrisinde ürünlerin bileşimlerini ve kalitelerini kontrol etmek



Organik Moleküllerin
Ayıraçları

n biyoloji
bulunan
apılır. Ayı-
rir. Böyle-

azırlanan

ı sahiptir.
rol etmek



*Organik Moleküllerin
Ayırıcıları*



9.2.3 ORGANİK BESİNLERİN AYIRACI

Besinlerdeki Organik Bileşikleri Tespit Edelim



Başla

BİY.9.2.3

a) Karbohidrat, yağ ve proteinlerin varlığını anlamak ve tespit etmek için kullanılan ayraçlar sınıfta veya laboratuvarında tanıtılır. Öğrencilerden bu ayraçları kullanarak farklı besinlerin (ekmek, patates, süt, meyve, yumurta, peynir, nohut, mercimek, zeytinyağı, fındık, fıstık vb.) içeriğinde hangi organik bileşiklerin bulunduğunu niteliksel olarak gözlemlemek üzere deney tasarımları istenir (**OB7, D3.3, E3.3**).

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Deney sonunda öğrenciler, içeriğini tespit etmek için kullandıkları besinlerde hangi organik bileşiğin olduğunu analiz ederler (**E3.6**). Kullandıkları yöntem ya da deneysel hata nedeniyle sonuca ulaşamaz veya yanlış sonuçlara ulaşırlarsa deneyi tekrarlarlar. Bu süreçte öğrencilerden çalışmalarını yaparken sabır değeriyle ilişkili olarak sebat göstermeleri beklenir (**E1.3, D12.3, OB7**). Gruplar, deney sonuçlarını uygun web araçları aracılığıyla dijital ortamda paylaşır (**OB2**).

**Süreç
Bileşenleri**

BİY.9.2.3. Besinlerin yapısında karbohidrat, yağ ve protein varlığının belirlenmesiyle ilgili deney yapabilme

- a) Besin maddelerinde karbohidrat, yağ ve protein varlığını belirlemek için deney tasarlar.
- b) Tasarladığı deneyde ayraç kullanarak karbohidrat, yağ ve protein analizini yapar.

BİY.9.2.3

a) Karbohidrat, yağ ve proteinlerin varlığını anlamak ve tespit etmek için kullanılan ayraçlar sınıfta veya laboratuvarında tanıtılır. Öğrencilerden bu ayraçları kullanarak farklı besinlerin (ekmek, patates, süt, meyve, yumurta, peynir, nohut,

5. Etkinlik



Adı	Organik Moleküllerin Tayini
Amaç	Besinlerde organik moleküllerin varlığını tespit edebilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Besinlerdeki organik moleküllerin tespitine yönelik aşağıda uygulama basamakları verilen etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik sonunda deney raporunuzu karekod ile verilen “Deney Raporu” formatına uygun olarak hazırlayınız. Deney raporları “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile puanlanacaktır.
 - Etkinlik sonunda karekod ile verilen “Öz Değerlendirme” ve “Grup Değerlendirme” formlarını doldurunuz.
1. Karbohidrat, protein ve lipitler için kullanılan ayraç çeşitlerini ve oluşturdukları renkleri gösteren aşağıdaki Organik Moleküllerin Ayraçları tablosunu inceleyiniz.

Organik Moleküllerin Ayraçları Tablosu

Organik Molekül	Ayraç	Oluşan Renk
Nişasta	İyot çözeltisi (Lugol)	Mavi-mor
Glikojen	İyot çözeltisi (Lugol)	Kahverengi-kırmızı
Selüloz	İyotlu çinko klorür	Açık mavi veya yeşil
Glikoz, Fruktoz	Benedict (Benedik) çözeltisi	Kiremit kırmızısı
Glikoz, Fruktoz	Fehling (Fehling) çözeltisi	Kiremit kırmızısı veya turuncu

tanıtılır. Öğrencilerden bu ayraçları kullanarak farklı besinlerin (ekmek, patates, süt, meyve, yumurta, peynir, nohut, mercimek, zeytinyağı, fındık, fıstık vb.) içeriğinde hangi organik bileşiklerin bulunduğunu niteliksel olarak gözlemlemek üzere deney tasarımları istenir (**OB7, D3.3, E3.3**).

- 2. *Elma, patates, süt, yumurta, ekmek, fındık, ceviz, peynir, bakla, fasulye, ayçiçeği yağı gibi günlük hayatta sıkça tüketilen besinlerin içerdiği organik molekülleri tahmin ediniz ve tahminlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız. Verilen besinlerin tabloda farklı sütunlara birden fazla yazılabileceğini unutmayınız.*

Karbohidrat İçeren Besinler	Protein İçeren Besinler	Yağ İçeren Besinler

3. *Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen öğrenci ekipleri oluşturunuz.*
4. *Ekip olarak besinlerde tahmin ettiğiniz organik moleküllerin niteliksel tayinini yapabilmek için ayraçların kullanılacağı deneyler tasarlayınız.*

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Deney sonunda öğrenciler, içeriğini tespit etmek için kullandıkları besinlerde hangi organik bileşiğin olduğunu analiz ederler (E3.6). Kullandıkları yöntem ya da deneysel hata nedeniyle sonuca ulaşamaz veya yanlış sonuçlara ulaşırlarsa deneyi tekrarlarlar. Bu süreçte öğrencilerden çalışmalarını yaparken sabır değeriyle ilişkili olarak sebat göstermeleri beklenir (E1.3, D12.3, OB7). Gruplar, deney sonuçlarını uygun web araçları aracılığıyla dijital ortamda paylaşır (OB2).

3. Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen öğrenci ekipleri oluşturunuz.
4. Ekip olarak besinlerde tahmin ettiğiniz organik moleküllerin niteliksel tayinini yapabilmek için ayıraçların kullanılacağı deneyler tasarlayınız.
5. Tahminlerinize göre aşağıdaki üç besin grubu için hangi ayıraçları kullanacağımızı ve nasıl bir deney planladığımızı ilgili boşluklara yazınız.

Karbohidrat tayini

Kullanılacak besinler:

Kullanılacak ayıraçlar:

Deney planı:

.....

.....

.....

Protein tayini

Kullanılacak besinler:

Kullanılacak ayıraçlar:

Deney planı:

.....

.....

.....

Yağ tayini

Kullanılacak besinler:

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Deney sonunda öğrenciler, içeriğini tespit etmek için kullandıkları besinlerde hangi organik bileşiğin olduğunu analiz ederler (E3.6). Kullandıkları yöntem ya da deneysel hata nedeniyle sonuca ulaşamaz veya yanlış sonuçlara ulaşırlarsa deneyi tekrarlarlar. Bu süreçte öğrencilerden çalışmalarını yaparken sabır değeriyle ilişkili olarak sebat göstermeleri beklenir (E1.3, D12.3, OB7). Gruplar, deney sonuçlarını uygun web araçları aracılığıyla dijital ortamda paylaşır (OB2).

2. Tema

6. *Besinlerdeki organik molekülleri tayin edebilmek için tasarladığınız deneyi ekip arkadaşlarınızla laboratuvar veya sınıf ortamında gerçekleştiriniz.*
7. *Deney süresince laboratuvar kurallarına uyunuz ve güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.*
8. *Etkinliğin her basamağında dikkatli, sistemli ve sabırlı olmanızın güvenilir ve geçerli sonuçlar elde etmenizi sağlayacağını unutmayınız.*
9. *Gerçekleştirdiğiniz deneysel uygulamadaki gözlemlerinizi ve elde ettiğiniz bulguları aşağıdaki tabloya kaydediniz.*

Besin	Kullanılan Ayıraç	Gözlem (Renk Değişimi Var/Yok.)	Ayıracın Renk Değişimi	Sonuç

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Deney sonunda öğrenciler, içeriğini tespit etmek için kullandıkları besinlerde hangi organik bileşiğin olduğunu analiz ederler (E3.6). Kullandıkları yöntem ya da deneysel hata nedeniyle sonuca ulaşamaz veya yanlış sonuçlara ulaşırlarsa deneyi tekrarlarlar. Bu süreçte öğrencilerden çalışmalarını yaparken sabır değeriyle ilişkili olarak sebat göstermeleri beklenir (E1.3, D12.3, OB7). Gruplar, deney sonuçlarını uygun web araçları aracılığıyla dijital ortamda paylaşırlar (OB2).

10. Kullanılan besin ve ayıraçlar ile ilgili gerçekleştirdiğiniz deney sonucuna göre herhangi bir renk değişimi görülmediğinde farklı bir ayıraç kullanarak deneyi tekrarlayınız.
11. Elde ettiğiniz bulguları diğer ekiplerin bulguları ile karşılaştırınız. Aynı besinlerde farklı bulgular elde eden ekipler varsa bu farklılığın nedenlerini tartışınız, olası nedenleri tahmin ediniz.
12. Her ekipten bir sözcü belirleyerek ekibin yaptığı deneysel uygulamanın aşamalarını ve elde edilen bulguları içeren 5-10 dakikalık bir sunu hazırlayınız ve sınıfta paylaşınız.
13. Deney bulgularınızı belirlediğiniz bir dijital ortamda paylaşınız.

Değerlendirme



Analitik Dereceli
Puanlama Anahtarı



Deney Tasarlama
Formu



Grup Değerlendirme
Formu



Öz Değerlendirme
Formu

9.2.3. DENEY TASARLAMA FORMU



1

19XU2YPO.pdf

1 / 1 | - 107% + |  

9.2.3. DENEY TASARLAMA FORMU

Öğrencinin

Numarası: _____

Adı: _____

Deneyin Süresi: _____

Deneyin Amacı: _____

DENEYİN UYGULANMASI

Problemin Belirlenmesi: _____

Hinotez Kurma:





Yönerge: Aşağıdaki yapılandırılmış gridde (harflendirilmiş kutucuklarda) besin çeşitleri, ayıraçlar ve renklerle ilgili kavramlar verilmiştir. Kutucuklardaki harfleri kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız. Her bir kutucuk birden fazla kullanılabilir.

A. Ayçiçeği yağı	B. Makarna	C. Nohut	Ç. Et
D. Ceviz	E. Kuyruk yağı	F. Patates	G. Süt
Ğ. İyot	H. Bakla	I. Sudan III	İ. Yumurta
J. Eter	K. Biüret	L. Benedict çözeltisi	M. Fehling çözeltisi

1. Hangi kutucuklardaki besinler protein içerir? Yazınız.

.....

.....

.....

2. Hangi kutucuklardaki ayıraçlar karbohidratla renk değişimi gösterir? Yazınız.

.....

.....

.....

3. Hangi kutucuklardaki ayıraçlar yağlarla kırmızı renk verir? Yazınız.

.....

.....

.....

4. Hangi kutucuklardaki besinler karbohidrat içerir? Yazınız.

.....

.....

.....

5. Hangi kutucuklardaki ayıraçlar proteinlerle renk değişimi gösterir? Yazınız.

.....

.....

.....

6. Hangi kutucuklardaki ayıraçlar karbohidratlarla kiremit kırmızısı renk verir? Yazınız.

.....

.....

.....

Yapılandırılmış grid tamamlandıktan sonra aşağıda verilen formüle göre puanınızı hesaplayınız.

$$\text{Puan} = (C1/C2) - (C3/C4)$$

C1: Doğru seçilen kutucuk sayısı

C2: Toplam doğru kutucuk sayısı

C3: Yanlış seçilen kutucuk sayısı

C4: Toplam yanlış kutucuk sayısı

2. Tema 4. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

6. Etkinlik



Adı	Katalaz Aktivitesinin Ölçümü
Amaç	Katalaz aktivitesini belirleyebilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tpa, hidrojen peroksit [%30 hacim (v)/hacim (v)], kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıda uygulama basamakları verilen katalaz enziminin aktivitesini belirlemeye yönelik etkinliği, öğretmen rehberliğinde gerçekleştireceğiz.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen ekipler oluştururuz.
 - Bir erlen içerisinde iki tatlı kaşığı yaş hamur mayasını ya da bir paket kuru hamur mayasını 200 ml su ekleyerek yavaşça karıştırırız.
 - Aşağıdaki görselde verilen deney düzenliğini hazırlayınız.

7. Etkinlik



Adı	Enzim Aktivitesini Etkileyen Koşullar
Amaç	Sıcaklık ve pH değerinin katalaz aktivitesine etkileriyle ilgili deney yapabilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tpa, hidrojen peroksit [%30 v/v], kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek pH ve sıcaklığın enzim (katalaz) aktivitesine etkilerinin belirlenmesine yönelik deneyi gerçekleştireceğiz.
 - Deney sonundaki değerlendirme sorularını cevaplayınız.
 - Etkinlik sonunda deney raporunuzu karekod ile verilen "Deney Tasarlama Raporu" formatına uygun olarak hazırlayınız.
 - Deney tasarlama raporu "Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı" ile puanlanacaktır.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluştururuz.
 - Farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini gözlemlemek için yapacağımız deneyde "Katalaz Aktivitesinin Ölçümü" (6. Etkinlik) deneyinden farklı kullanılabilecek malzemeleri ekip olarak belirleyip aşağıdaki tabloya yazınız.

BiY.9.2.4. pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney yapabilme

a) pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney tasarlar.

b) Tasarladığı deneyde pH ve sıcaklığın enzim aktivitesine etkilerini ölçer ve sonuçların analizini yapar.

2.4. ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR

Konuya Başlarken



- Sindirim enzimlerinin çoğu niçin midede çalışmaz?
- Oda sıcaklığında bekletilen tohumların düşük sıcaklıktaki tohumlardan daha önce çimlenmesinin sebebi ne olabilir?
- Bitki tohumları neden kuru ve serin yerde saklanır?

Ünlü bir restoranın şef aşçısı olarak çalıştığınızı düşününüz (Görsel 2.43). Mutfakta çalışırken düşük sıcaklıkta pişen yemeğin pişme süresinin uzadığını, yüksek sıcaklıkta ise yemeğin yanabileceğini bilirsiniz. Yemek tariflerindeki malzemelerin asit veya baz oranı dengeli olduğunda lezzetli bir yemeğin ortaya çıkacağını tahmin edersiniz.

İörsel 2.43

İr restoran mutfığı



Aşçının yemek yapabilmesi için yeterli malzemesi olmalıdır. Malzeme miktarı arttık-

2.4. ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR

Konuya Başlarken



- Sindirim enzimlerinin çoğu niçin midede çalışmaz?
- Oda sıcaklığında bekletilen tohumların düşük sıcaklıktaki tohumlardan daha önce çimlenmesinin sebebi ne olabilir?
- Bitki tohumları neden kuru ve serin yerde saklanır?

Ünlü bir restoranın şef aşçısı olarak çalıştığınızı düşününüz (Görsel 2.43). Mutfakta çalışırken düşük sıcaklıkta pişen yemeğin pişme süresinin uzadığını, yüksek sıcaklıkta ise yemeğin yanabileceğini bilirsiniz. Yemek tariflerindeki malzemelerin asit veya baz oranı dengeli olduğunda lezzetli bir yemeğin ortaya çıkacağını tahmin edersiniz.

Görsel 2.43

Bir restoran mutfacı



Aşçının yemek yapabilmesi için yeterli malzemesi olmalıdır. Malzeme miktarı arttık-

Ön Değerlendirme

Görsel 2.43

Bir restoran mutfağı



Aşçının yemek yapabilmesi için yeterli malzemesi olmalıdır. Malzeme miktarı arttıkça daha fazla yemek yapılabilir fakat bir noktadan sonra mutfaktaki alan ve araçlar sınırlı olduğu için ne kadar çok malzeme olsa da daha fazla yemek yapılamaz. Yeterli malzemenin olduğu durumlarda daha fazla aşçı varsa hazırlanan yemeğin miktarı artar. Kullanılan bıçak, tencere, mikser gibi araç ve gereçler de aşçıların işini kolaylaştırır ve yemek yapım sürecini hızlandırır.

Hücre içinde enzimlerin de çalışmasını etkileyebilecek pek çok faktör bulunur. Sıcaklık, pH değeri, substrat ve enzim miktarı, koenzim ve kofaktörler enzim aktivitelerini etkileyerek metabolik reaksiyonların düzenlenmesini sağlar.

- Mutfaktaki yemek yapım sürecinde etkili olan faktörler ile enzim aktivitesini etkileyen durumlar arasında kurulabilecek ilişkileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Bir çimlenme deneyinde nemli pamuk arasına yerleştirilen iki grup fasulye tohumundan birinci grup oda sıcaklığında, ikinci grup buzdolabında bekletilir. Oda sıcaklığındaki tohumların buzdolabındaki tohumlardan daha erken çimlendiği gözlenir.

Köprü Kurma

BİY.9.2.4

a) Öğrencilerden farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine (katalaz, amilaz, lipaz enzimi vb.) etkisini gösterebilecekleri deney tasarımları istenir. Deney sürecinde enzim ve substrat ilişkisinden bahsedilir ancak enzim ve substrat miktarındaki değişikliklerin etkilerine değinilmez.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Öğrencilere deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaları hatırlatılır. Deney sonunda öğrenciler, farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (E3.6). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları günlük yaşamdan örneklerle (mide asitliğini değiştirebilecek beslenme alışkanlıkları; peynir ve yoğurt mayalanmasında, gıdaların uzun süreli saklanması sıcaklığa dikkat edilmesi vb.) açıklamaları istenir (OB7).

**Süreç
Bileşenleri**

BİY.9.2.4. pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney yapabilme

a) pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney tasarlar.

b) Tasarladığı deneyde pH ve sıcaklığın enzim aktivitesine etkilerini ölçer ve sonuçların analizini yapar.

BiY.9.2.4

a) Öğrencilerden farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine (katalaz, amilaz, lipaz enzimi vb.) etkisini gösterebilecekleri deney tasarımları istenir. Deney sürecinde enzim ve substrat ilişkisinden bahsedilir ancak enzim ve

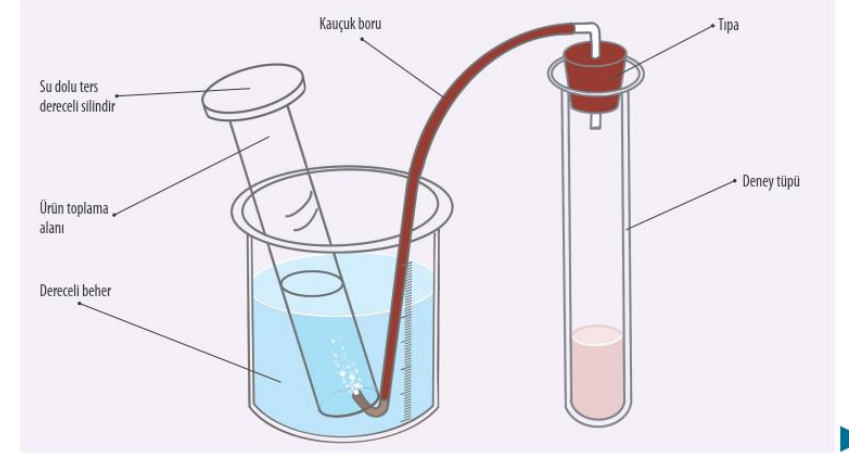
6. Etkinlik



Adı	Katalaz Aktivitesinin Ölçümü
Amaç	Katalaz aktivitesini belirleyebilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tıpa, hidrojen peroksit [%30 hacim (v)/hacim (v)], kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıda uygulama basamakları verilen katalaz enziminin aktivitesini belirlemeye yönelik etkinliği, öğretmen rehberliğinde gerçekleştiriniz.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen ekipler oluşturunuz.
 - Bir erlen içerisinde iki tatlı kaşığı yaş hamur mayasını ya da bir paket kuru hamur mayasını yavaşça karıştırınız.
 - Aşağıdaki görselde verilen deney düzenekini hazırlayınız.



7. Etkinlik



Adı	Enzim Aktivitesini Etkileyen Koşullar
Amaç	Sıcaklık ve pH değerinin katalaz aktivitesine etkileriyle ilgili deney yapabilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tıpa, hidrojen peroksit (%30 v/v), kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek pH ve sıcaklığın enzim (katalaz) aktivitesine etkilerinin belirlenmesine yönelik deneyi gerçekleştiriniz.
 - Deney sonundaki değerlendirme sorularını cevaplayınız.
 - Etkinlik sonunda deney raporunuzu karekod ile verilen "Deney Tasarlama Raporu" formatına uygun olarak hazırlayınız.
 - Deney tasarlama raporu "Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı" ile puanlanacaktır.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluşturunuz.
 - Farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini gözlemlemek için yapacağımız deneyde "Katalaz Aktivitesinin Ölçümü" (6. Etkinlik) deneyinden farklı kullanılacak malzemeleri ekip olarak belirleyip aşağıdaki tabloya yazınız.

gösterebilecekleri deney tasarımları istenir. Deney sürecinde enzim ve substrat ilişkisinden bahsedilir ancak enzim ve substrat miktarındaki değişikliklerin etkilerine değinilmez.

Enzim ve substrat ilişkisinden bahsedilir ancak enzim ve substrat miktarındaki değişikliklerin etkilerine değinilmez.

6. Etkinlik



Adı	Katalaz Aktivitesinin Ölçümü
Amaç	Katalaz aktivitesini belirleyebilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tıpa, hidrojen peroksit [%30 hacim (v)/hacim (v)], kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıda uygulama basamakları verilen katalaz enziminin aktivitesini belirlemeye yönelik etkinliği, öğretmen rehberliğinde gerçekleştiriniz.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen ekipler oluşturunuz.
 - Bir erlen içerisinde iki tatlı kaşığı yaş hamur mayasını ya da bir paket kuru hamur m yerek yavaşça karıştırınız.
 - Aşağıdaki görselde verilen deney düzenegini hazırlayınız.

7. Etkinlik



Adı	Enzim Aktivitesini Etkileyen Koşullar
Amaç	Sıcaklık ve pH değerinin katalaz aktivitesine etkileriyle ilgili deney yapabilme
Süre	40 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tıpa, hidrojen peroksit (%30 v/v), kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek pH ve sıcaklığın enzim (katalaz) aktivitesine etkilerinin belirlenmesine yönelik deneyi gerçekleştiriniz.
 - Deney sonundaki değerlendirme sorularını cevaplayınız.
 - Etkinlik sonunda deney raporunuzu karekod ile verilen “Deney Tasarlama Raporu” formatına uygun olarak hazırlayınız.
 - Deney tasarlama raporu “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile puanlanacaktır.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluşturunuz.
 - Farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini gözlemlemek için yapacağınız deneyde “Katalaz Aktivitesinin Ölçümü” (6. Etkinlik) deneyinden farklı kullanılacak malzemeleri ekip olarak belirleyip aşağıdaki tabloya yazınız.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Öğrencilere deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaları hatırlatılır. Deney sonunda öğrenciler, farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (**E3.6**). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları

- 4. Deney tüpüne hazırladığımız maya solüsyonundan 10 ml ekleyiniz. Bunun üzerine 10 ml hidrojen peroksit ekleyerek tıpayı kapatınız (Kullanılacak hidrojen peroksit çözeltisinin yeni hazırlanmış olmasına dikkat ediniz.).
5. Deney sürecinde laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.
6. Hidrojen peroksitin maya hücrelerinde katalaz enzimi tarafından parçalanmasıyla su ve oksijen oluşur. Reaksiyon başladığında ters çevrilmiş su dolu dereceli silindirin içinde hava kabarcıklarının çıktığını gözlemleyeceksiniz. Beş dakika boyunca açığa çıkan hava kabarcıklarını sayarak sonucu aşağıdaki tabloya yazınız.

ÖNEMLİ NOT

Hidrojen peroksit kuvvetli bir ağartıcıdır, cildinizi ve elbiselerinizi bu kimyasal ile temas ettirmeyiniz.

Substrat (Hidrojen peroksit, %30)	Enzim kaynağı (Maya)	Beş dakika boyunca sayılan hava kabarcığı (Açığa çıkan oksijen)
10 ml	10 ml	

Katalaz (enzim) ve hidrojen peroksit (substrat) miktarlarının enzim aktivitesi üzerindeki etkileri oldukça önemlidir. Hidrojen peroksit, reaksiyon sırasında katalaz enziminin aktif bölgesine bağlanır. Bu bağlanma süreci indüklenmiş uyum veya anahtar-kilit ilişkisi şeklinde gerçekleşebilir. Enzim-substrat ilişkisi sonrası katalitik tepkime gerçekleşir ve hidrojen peroksit, su ve oksijen moleküllerine dönüşür. Bu süreçte katalaz enziminin yapısı ve miktarı değişmez.

Değerlendirme

1. Ekip olarak elde ettiğiniz sonuçları diğer ekiplerin sonuçlarıyla karşılaştırınız.
2. Aynı deney koşullarında, hidrojen peroksit konsantrasyonu veya maya miktarı artırıldığında deney sonuçlarınızda nasıl bir değişiklik olabileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Öğrencilere deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaları hatırlatılır. Deney sonunda öğrenciler, farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (**E3.6**). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları günlük yaşamdan örneklerle (mide asitliğini değiştirebilecek beslenme alışkanlıkları; peynir ve yoğurt mayalanmasında, gıdaların uzun süreli saklanması sıcaklığa dikkat edilmesi vb.) açıklamaları istenir (**OB7**).

1. Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluşturunuz.
2. Farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini gözlemlemek için yapacağınız deneyde “Katalaz Aktivitesinin Ölçümü” (6. Etkinlik) deneyinden farklı kullanılabilecek malzemeleri ekip olarak belirleyip aşağıdaki tabloya yazınız.

Ortamın pH değerini değiştirebilmek için kullanılabilecek malzemeler	Ortamın sıcaklığını değiştirebilmek için kullanılabilecek malzemeler/ortamlar



BİY.9.2.4

a) Öğrencilerden farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine (katalaz, amilaz, lipaz enzimi vb.) etkisini gösterebilecekleri deney tasarımları istenir. Deney sürecinde enzim ve substrat ilişkisinden bahsedilir ancak enzim ve substrat miktarındaki değişikliklerin etkilerine değinilmez.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Öğrencilere deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaları hatırlatılır. Deney sonunda öğrenciler, farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (E3.6). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları günlük yaşamdan örneklerle (mide asitliğini değiştirebilecek beslenme alışkanlıkları; peynir ve yoğurt mayalanmasında, gıdaların uzun süreli saklanması sıcaklığa dikkat edilmesi vb.) açıklamaları istenir (OB7).

- ▶ 3. Yapacağımız deneyde bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyerek aşağıdaki tabloda ilgili kutucuklara yazınız.

	pH Etkisi	Sıcaklık Etkisi
Bağımsız Değişken		
Bağımlı Değişken		
Kontrol Değişkenleri		

4. “Katalaz Aktivitesinin Ölçümü” deneyindeki yöntemi dikkate alarak farklı pH ve sıcaklık değerlerinin katalaz enzim aktivitesi üzerine etkisini ölçebileceğiniz deneyler tasarlayınız.
5. Tasarladığımız deneylerde ortam sıcaklığımızı ve pH değerini değiştirebileceğiniz malzemeleri/ortamları kullanınız.
6. Deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri alınız. Bu süreçte kontrol değişkenlerinin sabit tutulması gerektiğini unutmayınız.
7. Sıcaklığın ve pH değerinin katalaz aktivitesine etkisini belirlemek için bağımsız değişkenlerin değiştirildiği koşullarda “Katalaz Aktivitesinin Ölçümü” deneyini gerçekleştiriniz.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Öğrencilere deney sürecinde olası hata kaynaklarını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaları hatırlatılır. Deney sonunda öğrenciler, farklı pH ve sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (**E3.6**). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları

8. Her deneyde beş dakika boyunca ölçülen kabarcık sayısını aşağıdaki tablolara yazınız.

a) Sıcaklığın katalaz aktivitesine etkisi

Ortam Sıcaklığı	Hava Kabarcığı Sayısı

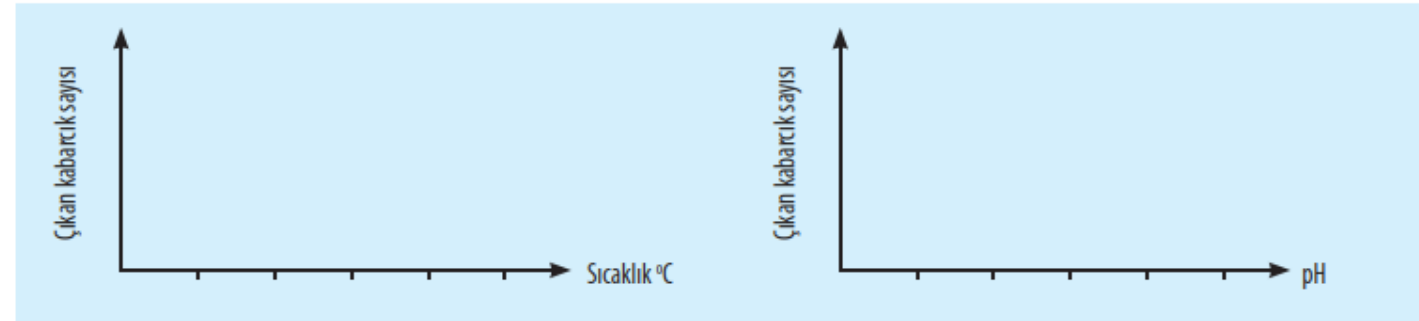
b) pH'nın katalaz aktivitesine etkisi

Ortamın pH Değeri	Hava Kabarcığı Sayısı

Yukarıda verilen ve elde ettiğiniz sonuçları not ettiğiniz tabloları kullanarak sıcaklığın ve pH değerinin katalaz enzim aktivitesi üzerine etkilerini aşağıdaki grafiklere çiziniz.

9. Deney sonuçlarınızı aynı bağımsız değişkeni ve aynı parametreyi çalışan farklı grupların deney sonuçları ile karşılaştırınız. Sonuçlar arasında farklılıklar varsa bunun nedenlerini tartışınız.

10. Bu deneyden elde edilen sonuçların her enzim için genellenip genellenemeyeceğini arkadaşlarınızla tartışınız.



değerlerinin enzim aktivitesine etkisini analiz ederler (E3.6). Öğrencilerden yaptıkları deneylerden ulaştıkları sonuçları günlük yaşamdan örneklerle (mide asitliğini değiştirebilecek beslenme alışkanlıkları; peynir ve yoğurt mayalanmasında, gıdaların uzun süreli saklanması sıcaklığa dikkat edilmesi vb.) açıklamaları istenir (OB7).

11. Deneyden elde ettiğiniz sonuçlardan yola çıkarak mide asitliğini değiştirebilecek asitli içecekler tüketilmesinin midedeki sindirim enzimlerinin çalışmasını nasıl etkilediğini açıklayınız.
12. Gıdaların uzun süreli saklanması, peynir ve yoğurdun mayalanması süreçlerinde ortam sıcaklığına dikkat edilmesi gerektiğinin nedenlerini deneylerinizde ulaştığınız sonuçlara göre açıklayınız.



2. Tema

13. Gerçekleştirdiğiniz deneyleri ve deney sonuçlarınızı yansıtacağınız deney raporunu "Deney Tasarlama Formu"na göre hazırlayınız.

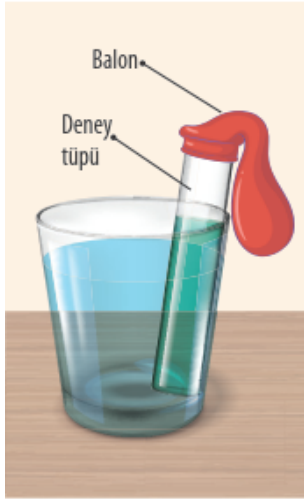
Değerlendirme



Analitik Dereceli
Puanlama Anahtarı



Deney Tasarlama
Formu



Yönerge: Aşağıdaki örnek deney düzeneğini inceleyiniz. Beklenen deney sonuçlarından yola çıkarak verilen soruları yanıtlayınız.

Tavuk karaciğeri özütü ve hidrojen peroksit kullanılarak yapılan bir deneyde aşağıdaki tabloda verilen sekiz ayrı deney düzeneği hazırlanmıştır. Bu düzeneklerde deney tüplerinin içerisine tabloda belirtilen bileşenler eklenmiş ve her bir deney tüpünün ağzına balon takılmıştır. Deney tüpleri, tabloda verilen sıcaklıklardaki su içerisinde bekletilerek balonun hacmindeki değişimler gözlenmiştir.

	1. Tüp	2. Tüp	3. Tüp	4. Tüp
Karaciğer Özütü (ml)	10	10	10	10
Hidrojen Peroksit (ml)	-	10	10	10
Saf Su (ml)	10	-	-	-
pH	7	7	4	7
Sıcaklık (°C)	37	37	37	5
	5. Tüp	6. Tüp	7. Tüp	8. Tüp
Karaciğer Özütü (ml)	10	10	5	5
Hidrojen Peroksit (ml)	10	10	10	10
Saf Su (ml)	-	-	-	-
pH	7	12	7	7
Sıcaklık (°C)	80	37	55	25

1. Deney düzeneğindeki 1. tüpte nasıl bir sonuç beklenebilir? Açıklayınız.

.....

2. Deneyin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri nelerdir? Yazınız.

.....

3. Hangi deney tüpündeki sonuçlar, pH değerindeki değişikliğin enzim aktivitesi üzerine etkisini ölçebilmek için kullanılmalıdır? Açıklayınız.

.....

4. Hangi deney tüpündeki sonuçlar, sıcaklık değerindeki değişikliğin enzim aktivitesi üzerine etkisini belirlemek için kullanılmalıdır? Açıklayınız.

.....

2. Tema 5. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

8. Etkinlik



Adı	<i>Prokaryot ve Ökaryot Hücrelerin Yapısı</i>
Amaç	<i>Prokaryot ve ökaryot hücrelerin yapısını belirleme</i>
Süre	<i>40 dk.</i>

Yönerge

- *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*
- Öğretmeninizin m
 - Etkinlik sonunda
- tarı" ile değ
- 9. Etkinlik**

9. Etkinlik



Adı	<i>Hücresin Alt Birimleri Performans Görevi</i>
Amaç	<i>Hücresin alt birimlerini ve bu alt birimlerin görevlerini belirleme</i>
Süre	<i>40 dk.</i>

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Etkinlik sonunda “Grup Değerlendirme Forumu”nu doldurumuz.

10. Etkinlik



Adı	<i>Hücre Modelinin Oluşturulması Performans Görevi</i>
Amaç	<i>Hücre alt birimleri arasındaki bütüncül ilişkileri belirleme</i>
Süre	<i>40 dk.</i>

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden hücre alt birimlerini ve görevlerini ortaya koyacakları bir poster hazırlamaları beklenmektedir.
- Hücre modeli oluşturmaya yönelik performans göreviniz öğretmeniniz tarafından “Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilecektir.

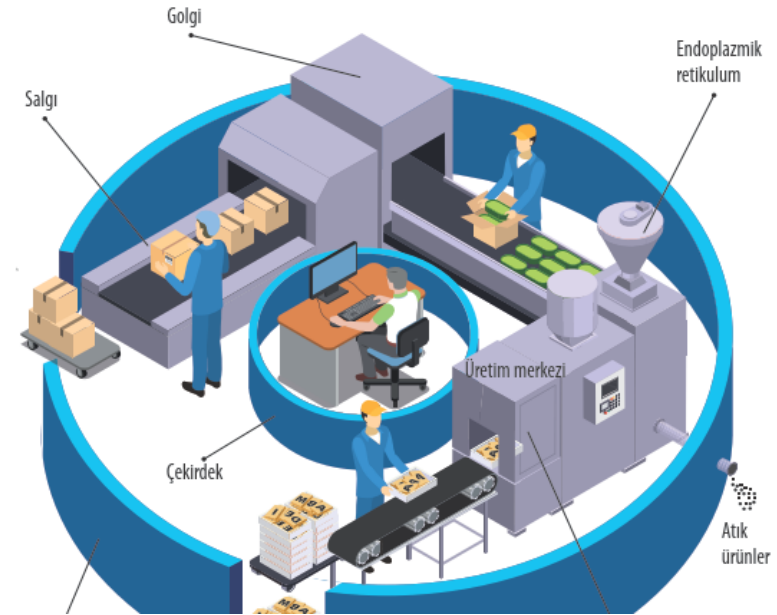
2.5. HÜCRE VE ALT BİRİMLERİ

Konuya Başlarken



- Bir hücrenin enerji üretiminden sorumlu alt birimi hangisidir?
- Hücrenin üretim ve paketlemeden sorumlu yapıları nelerdir?
- Hücresel faaliyetlerin yönetim merkezi neresidir?

Bir fabrikada her birimin malzemenin temini, taşınması, saklanması, işlenmesi, paketlenmesi, fabrika dışına gönderilmesi gibi farklı görevleri vardır. İşlerin doğru bir şekilde ilerleyebilmesi için bu birimler arasında iş bölümü ve iletişim olmalıdır. Fabrikadaki bu süreçler gibi hücrelerde de düzen içinde bir işleyiş ve farklı görevleri olan alt birimler bulunur (Görsel 2.44).



Görsel 2.44
Hücre içinde gerçekleşen birçok olay, bir fabrikanın üretim sürecindeki adımlarına benzer.

mlanacaktır.

BİY.9.2.5. Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin işlevleri arasındaki ilişkileri çözümleyebilme

- a) Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin görevlerini belirler.
- b) Hücre alt birimlerini ve bunlar arasındaki bütüncül ilişkileri belirler.

Öğrencilere “Hücrenin yapısal bileşenleri nelerdir?”,

Ön Değerlendirme

2.5. HÜCRE VE ALT BİRİMLERİ

Konuya Başlarken

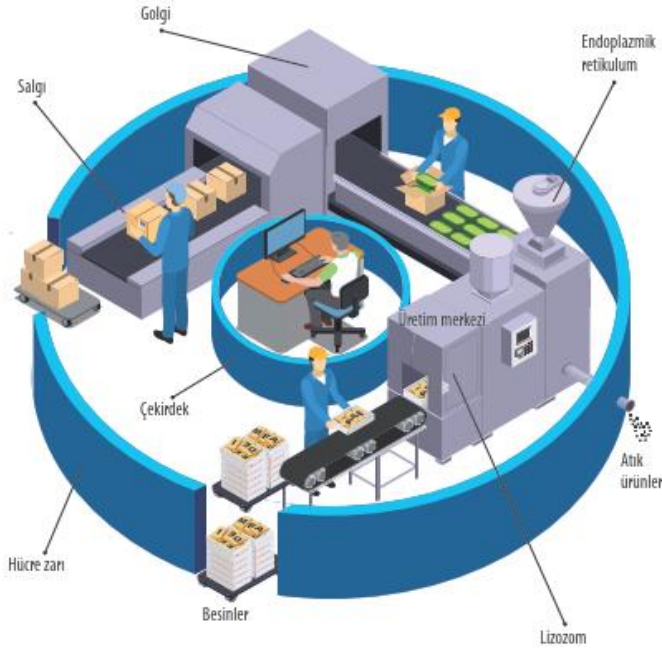


- Bir hücrenin enerji üretiminden sorumlu alt birimi hangisidir?
- Hücrenin üretim ve paketlemeden sorumlu yapıları nelerdir?
- Hücresel faaliyetlerin yönetim merkezi neresidir?

Bir fabrikada her birimin malzemenin temini, taşınması, saklanması, işlenmesi, paketlenmesi, fabrika dışına gönderilmesi gibi farklı görevleri vardır. İşlerin doğru bir şekilde ilerleyebilmesi için bu birimler arasında iş bölümü ve ileti-

Hücre ve organizma düzeyinde işlevsel faaliyetlerin benzerlikleri; hücre çekirdeği ve insan beyni, golgi aygıtı ve kan damarları gibi özelleşmiş örnekler verilerek vurgulanabilir. Mitokondrinin elektrik santrallerine, hücre zarının seçici geçirgenliğinin gümrük kontrol noktalarına benzetilmesi örneklerinde olduğu gibi hücrenin yapısal bileşenleri gerçek hayatın sürekliliğini sağlayan yapılara benzetilebilir (BİY.9.2.5). Salataya tuzun yemek esnasında dökülmesi, parfüm

Bir fabrikada her birimin malzemenin temini, taşınması, saklanması, işlenmesi, paketlenmesi, fabrika dışına gönderilmesi gibi farklı görevleri vardır. İşlerin doğru bir şekilde ilerleyebilmesi için bu birimler arasında iş bölümü ve iletişim olmalıdır. Fabrikadaki bu süreçler gibi hücrelerde de düzen içinde bir işleyiş ve farklı görevleri olan alt birimler bulunur (Görsel 2.44).



Görsel 2.44
Hücre içinde gerçekleşen birçok olay, bir fabrikanın üretim sürecindeki adımlarına benzer.

Fabrikanın yönetim merkezi, hücre çekirdeğine benzetilebilir. Hücre çekirdeği, hücrede gerçekleşen bütün olayları yönetir. Fabrikadaki her bir alt birim ise hücre organelleri gibidir. Fabrikada malzeme girişi ve çıkışı daima kontrol altındadır. Hücrede de bu şekilde bir kontrol mekanizması vardır. Hücre zarının seçici geçirgen özelliği sayesinde hücrenin içine giren ve dışına çıkan maddeler belirlenir. Hücreler, yüksek çözünürlüklü mikroskoplarda incelendiğinde hücrelerin oldukça karmaşık bir iç yapıya sahip oldukları görülür.

Aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştirdiğinizde prokaryot ve ökaryot hücrelerin genel yapısını, hücreyi oluşturan alt birimleri, bu birimler arasındaki ilişkileri daha iyi kavrayacaksınız.

Köprü Kurma

BİY.9.2.5

a-b) Mikroskopta hazırlanan örnekler ya da hazır preparatlar kullanılarak prokaryot ve ökaryot hücre örnekleri incelenir. Öğrencilere prokaryot ve ökaryot hücre animasyonları veya videoları izletilebilir. Hücreyi oluşturan alt birimlerin görevlerinin analogilerle somutlaştırıldığı örnekler kullanılabilir. Prokaryot, ökaryot hücre görselleri verilerek öğrencilerden görsellerdeki bilgilerden hareketle hücreyi oluşturan alt birimleri, bu birimlerin görevlerini ve birbiriyle işlevsel ilişkilerini belirlemeleri istenir. Hücreyi oluşturan alt birimlerin yapılarını, görevlerini ve bu birimler arasındaki işlevsel ilişkileri güvenilir kaynaklardan doğrulamaları; bu ilişkileri gösteren bilgi görseli hazırlamaları ve sınıfta konuyla ilgi sunum yapmaları istenir (D3.3). Sunum yapılırken öğrencilerden birbirlerini dikkatle dinlemeleri, birbirlerinin sözünü kesmemeleri ve varsa sorularını sunum sonunda saygı çerçevesinde sormaları istenir (OB4, D14.1). Fark ettikleri ilişkilerden yola çıkarak hücresel yapıların bütüncül ilişkilerini açıklamaları beklenir (D16.3).

BİY.9.2.5. Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin işlevleri arasındaki ilişkileri çözümleyebilme

- a) Hücre alt birimlerini ve bu birimlerin görevlerini belirler.
- b) Hücre alt birimlerini ve bunlar arasındaki bütüncül ilişkileri belirler.

Süreç
Bileşenleri

BİY.9.2.5

a-b) Mikroskopta hazırlanan örnekler ya da hazır preparatlar kullanılarak prokaryot ve ökaryot hücre örnekleri incelenir. Öğrencilere prokaryot ve ökaryot hücre animasyonları veya videoları izletilebilir. Hücreyi oluşturan alt birimlerin görevlerinin analogilerle somutlaştırıldığı örnekler kullanılabilir. Prokaryot, ökaryot hücre görselleri verilerek öğrencilerden

8. Etkinlik



Adı	Prokaryot ve Ökaryot Hücrelerin Yapısı
Amaç	Prokaryot ve ökaryot hücrelerin yapısını belirleme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Öğretmeninizin mikroskop kullanımına ilişkin bilgilendirmelerini dikkatli bir şekilde dinleyiniz ve not ediniz.
 - Etkinlik sonunda belirlediğiniz bir hücrenin çizimi öğretmeninizin tarafından hazırlanacak "Puanlama Anah-tarı" ile değerlendirilecektir.
- Öğretmen tarafından verilen hazır ökaryot ve prokaryot hücre preparatlarını mikroskop tablalarına yerleştiriniz.
 - En düşük büyütmeye oramna sahip objektif ile başlayarak en yüksek büyütmeye oramna sahip objektife kadar farklı büyütmeye oranlarında ökaryot ve prokaryot hücre preparatlarını inceleyiniz.
 - İncelediğiniz preparatlarda gözlemlediğiniz hücrelerin yapılarına ilişkin (hücrelerin büyüklüğü ile şekli, organellerin ve hücre zarının varlığı vb.) elde ettiğiniz verileri not ediniz ve mikroskopta gördüğünüz hücrelerin şeklini çiziniz.
 - Mikroskopta incelenen hücrelerden hangisinin ökaryot, hangisinin prokaryot olduğunu tahmin ediniz.
 - Bulgularınızı sınıf arkadaşlarınızınkileri ile karşılaştırınız. Aynı mikroskoptaki hücreye dair elde ettiğiniz bulguları ve çizdiğiniz hücre şeklini farklı gruplarla karşılaştırarak benzerlikleri ve farklılıkları tespit ediniz.
 - Prokaryot ve ökaryot hücrelere dair farklı bulgular veya çizimler varsa mikros-koptaki preparatları yeniden inceleyiniz.
 - Karekod ile verilen animasyonu izleyiniz. Hücre çeşitleri ve hücrelerin alt birimleri ile ilgili bilgileri not ediniz.

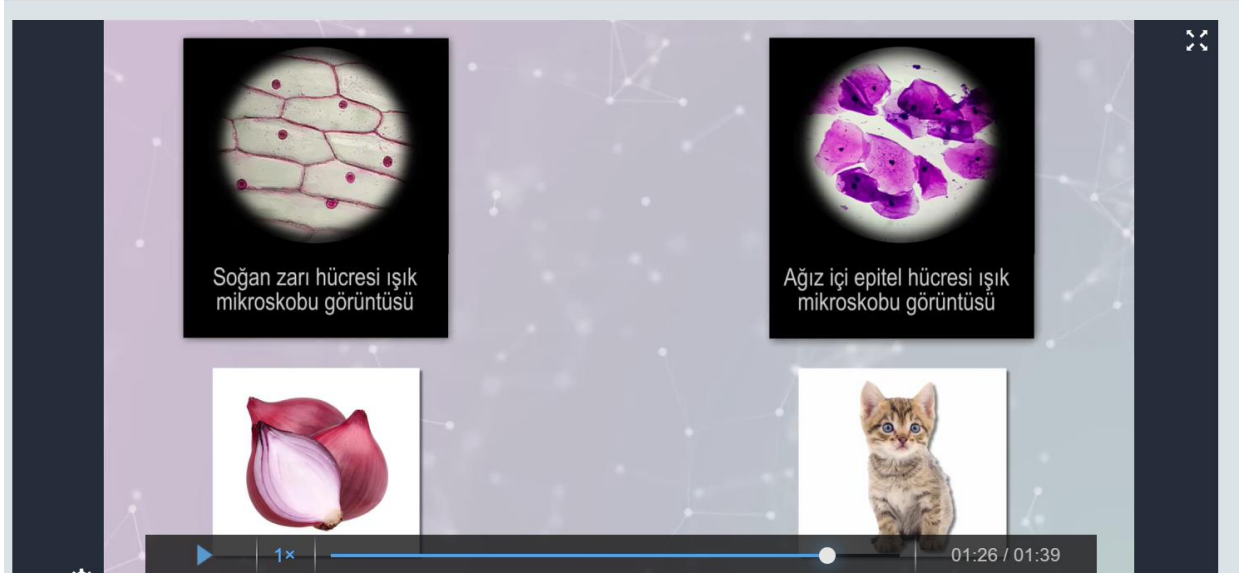


Prokaryot ve Ökaryot
Hücrelerin Özellikleri

Değerlendirme

- Mikroskopta yaptığınız inceleme bulgularını ve izlediğiniz animasyondaki bilgileri kullanarak aşağıdaki soru-ları yanıtlayınız.
 - Prokaryot ve ökaryot hücrelerde görülen benzerlikler nelerdir? Yazınız.
.....
.....
.....
 - Prokaryot ve ökaryot hücrelerin farklılıkları nelerdir? Yazınız.

9.2.5. PROKARYOT OKARYOT HÜCRE



görevlerinin analogilerle somutlaştırıldığı örnekler kullanılabilir. Prokaryot, ökaryot hücre görselleri verilerek öğrencilerden görsellerdeki bilgilerden hareketle hücreyi oluşturan alt birimleri, bu birimlerin görevlerini ve birbiriyle işlevsel ilişkilerini belirlemeleri istenir. Hücreyi oluşturan alt birimlerin yapılarını, görevlerini ve bu birimler arasındaki işlevsel ilişkileri güvenilir kaynaklardan doğrulamaları; bu ilişkileri gösteren bilgi görseli hazırlamaları ve sınıfta konuyla ilgi sunum yapmaları istenir (**D3.3**). Sunum yapılırken öğrencilerden birbirlerini dikkatle dinlemeleri, birbirlerinin sözünü kesmemeleri ve varsa sorularını sunum sonunda saygı çerçevesinde sormaları istenir (**OB4, D14.1**). Fark ettikleri ilişkilerden yola çıkarak

9. Etkinlik



Adı	Hücrenin Alt Birimleri Performans Görevi
Amaç	Hücrenin alt birimlerini ve bu alt birimlerin görevlerini belirleme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik sonunda "Grup Değerlendirme Formu"nu doldurunuz.
 - Sunum oluşturmaya yönelik performans göreviniz "Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı" ile puanlanacaktır.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen gruplar oluşturunuz.
 - Grup çalışmasında sorumluluğun, birlikte hareket etmenin, anlayışlı ve nazik olmanın önemini unutmayınız.
 - Her grubun hücre zarı, hücre çekirdeği, endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı, lizozom, koful, mitokondri, plastitler, ribozom ve sentrozom alt birimleri hakkında bilgi toplaması için görev dağılımını yapınız.
 - Öğretmen rehberliğinde ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağınız güvenilir kaynakları (bilim dergileri, bilimsel makaleler vb.) belirleyiniz.
 - Belirlediğiniz araçları kullanarak verilen alt birimlerin görevleriyle ilgili araştırma yapip bilgi toplayınız.
 - Aşağıdaki tabloya yararlandığınız kaynakları yazarak bilgilerinizin güvenilirliğini kontrol ediniz.

Yararlandığınız Kaynaklar	Kaynak güvenilir mi?		Bilimsel makale mi?		Hakem / editör değerlendirme-sinden geçmiş mi?		Kaynak "edu.gov" uzantılı web sitelerinden mi alınmış?		Kaynak hakkında uzman incelemesi veya görüşü var mı?		Kaynak, alanındaki son gelişmeleri yansıtıyor mu?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır

9. Sunum yapılırken birbirinizi dikkatle dinleyiniz. Arkadaşınızın sözünü kesmeyiniz ve varsa sorularınızı sunum bittiğinde sorunuz.

Değerlendirme



Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı



Grup Değerlendirme Formu

ve varsa sorularını sunum sonunda saygı çerçevesinde sormaları istenir (**OB4, D14.1**). Fark ettikleri ilişkilerden yola çıkarak hücrel yapıların bütüncül ilişkilerini açıklamaları beklenir (**D16.3**).

10. Etkinlik



Adı	Hücre Modelinin Oluşturulması Performans Görevi
Amaç	Hücre alt birimleri arasındaki bütüncül ilişkileri belirleme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden hücre alt birimlerini ve görevlerini ortaya koyacakları bir poster hazırlamaları beklenmektedir.
 - Hücre modeli oluşturmaya yönelik performans göreviniz öğretmeniniz tarafından "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" ile değerlendirilecektir.
 - Renkli kalemleri kullanarak (çizerek oluşturmak için) ya da hücre yapısının ve organellerinin görsellerini kesip yapıştırarak ökaryot ve prokaryot hücre modelleri oluşturunuz.
 - Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Hücre zarını temsil eden dış katman oluşturmak için beyaz bir kartonu kesiniz ve şekillendiriniz.
 - Hücre içine organelleri temsil eden resimleri renkli kalemlerle çiziniz veya organellerin görsellerini kartonda uygun gördüğünüz alana yapıştırınız.
 - Hücreye çizdiğiniz veya yapıştırdığınız bütün bileşenlerin adlarını ve işlevlerini açıklayan kartlar oluşturunuz. Tek katlı ya da çift katlı zara sahip organellerin kart rengini farklı seçiniz.
 - Salgılanacak bir proteinin sentezlenmesi ve hücre dışına gönderilmesi sürecinde hangi hücrel yapı ve organellerin sırayla görev alacağını modelleriniz üzerinde çizim veya oklar yardımıyla gösteriniz.
 - Hücre modelinizi tamamladıktan sonra modelde kullandığınız hücrel bileşenleri, bu bileşenler arasındaki yapısal ve fonksiyonel ilişkileri gösteriniz.
 - Oluşturduğunuz posteri ve hücre modelini sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Değerlendirme



Bütüncül Dereceli
Puanlama Anahtarı

9.2.5. BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

9.2.5. BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Puan	Özellikler
Mükemmel (4)	- Poster, hücre zarını ve organelleri çok detaylı ve doğru şekilde temsil ediyor. Renkler ve görsel düzenleme son derece etkili ve profesyonel. - Organellerin tamamı doğru bir şekilde adlandırılmış ve işlevleri ayrıntılı ve açık bir şekilde açıklanmış. Hücrel süreçlerin tüm adımları doğru ve mantıklı bir şekilde gösterilmiş. - Organeller arasındaki ilişkiler ve işlevlerin anlaşılması çok iyi bir şekilde gösterilmiş. - Açıklamalar bilimsel doğruluğa sahip, içerik zenginliği ve sunum etkinliği mükemmel düzeyde.
Oldukça iyi (3)	- Poster, hücre zarını ve organelleri genellikle doğru şekilde temsil ediyor. Renkler ve görsel düzenleme büyük ölçüde etkili. - Organellerin çoğu doğru bir şekilde adlandırılmış ve işlevleri genellikle açık bir şekilde açıklanmış. Hücrel süreçlerin çoğu doğru ve mantıklı bir şekilde gösterilmiş. - Organeller arasındaki ilişkilerin ve işlevlerin büyük çoğunluğu anlaşılabilir şekilde gösterilmiş. - Açıklamalar genellikle bilimsel doğruluğa sahip, içerik anlaşılabilir ve sunum etkili.

Prokaryot ve Ökaryot Hücre Yapısı

Canlıları oluşturan hücreler işlevsel olarak benzerlik gösterse de yapısal bazı farklılıklara sahiptir. Bilim insanları yapısal iki farklı hücre tipi belirlemiş, bunlara prokaryot ve ökaryot hücre adını vermiştir. Bakteri ve arke domainlerindeki organizmalar prokaryotik hücre yapısına sahip hepsi tek hücreli organizmalardır. Protistler, mantarlar, bitkiler, hayvanlar ise ökaryotik hücre veya hücrelerden oluşan organizmalardır.

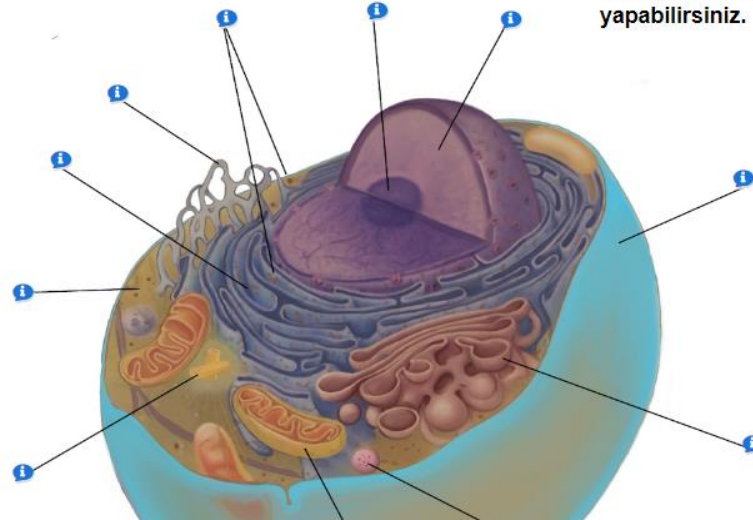
Prokaryot ve ökaryot hücreler bazı temel ortak özelliklere sahiptir. Örneğin bütün hücreler hücre zarı (plazma zarı) denen seçici geçirgen bir bariyerle çevrilidir (Gör-



Hayvan Hücresi
Sürükle Bırak

9.2.5. HAYVAN HÜCRESİ SÜRÜKLE BIRAK

Hayvan Hücresi Sürükle Bırak



Yandaki şekilde hayvan hücresinde bulunan hücresel birimler çizilmiştir. Aşağıdaki kutucuklarda ise bu birimlerin isimleri yer almaktadır. Bu kutucukları şekilde doğru yere sürükleyip bırakınız. Yanıtlarınızı belirlerken ilgili görsel üzerindeki ipuçlarından (i) yararlanabilirsiniz. Cevaplarınızı tamandıktan sonra "Kontrol et" düğmesi ile sonuçlarınızı öğrenebilirsiniz. Yanlış cevap veya cevaplar verdiğinizde yeniden deneme yapabilirsiniz.

Çekirdek

Lizozom

Çekirdekçik

Mitokondri

Golgi aygıtı

Ribozom

Hücre zarı

Sentrozom

Granüllü ER

Sitoplazma

Granülsüz ER

Hücrelerin Yapısal Bileşenleri

Ökaryotik bir hücrenin yapısal bileşenleri arasında hücresel yapılar, hücre zarı, sitoplazma, organeller ve çekirdek bulunur. Bu bileşenler, hücrelerin yaşamsal faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve hücresel homeostazinin (iç denge) sağlanması için gereklidir. Hücrenin çeşidine ve görevine göre bu yapılarda değişiklikler görülebilir.

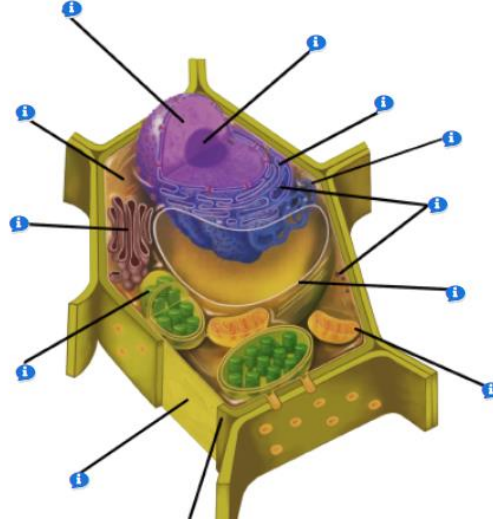


Bitki Hücresi
Sürükle Bırak

123

3.2.3. Bitki HÜCRESİ SÜRÜKLE BIRAK

Bitki Hücresi Sürükle Bırak Etkinliği



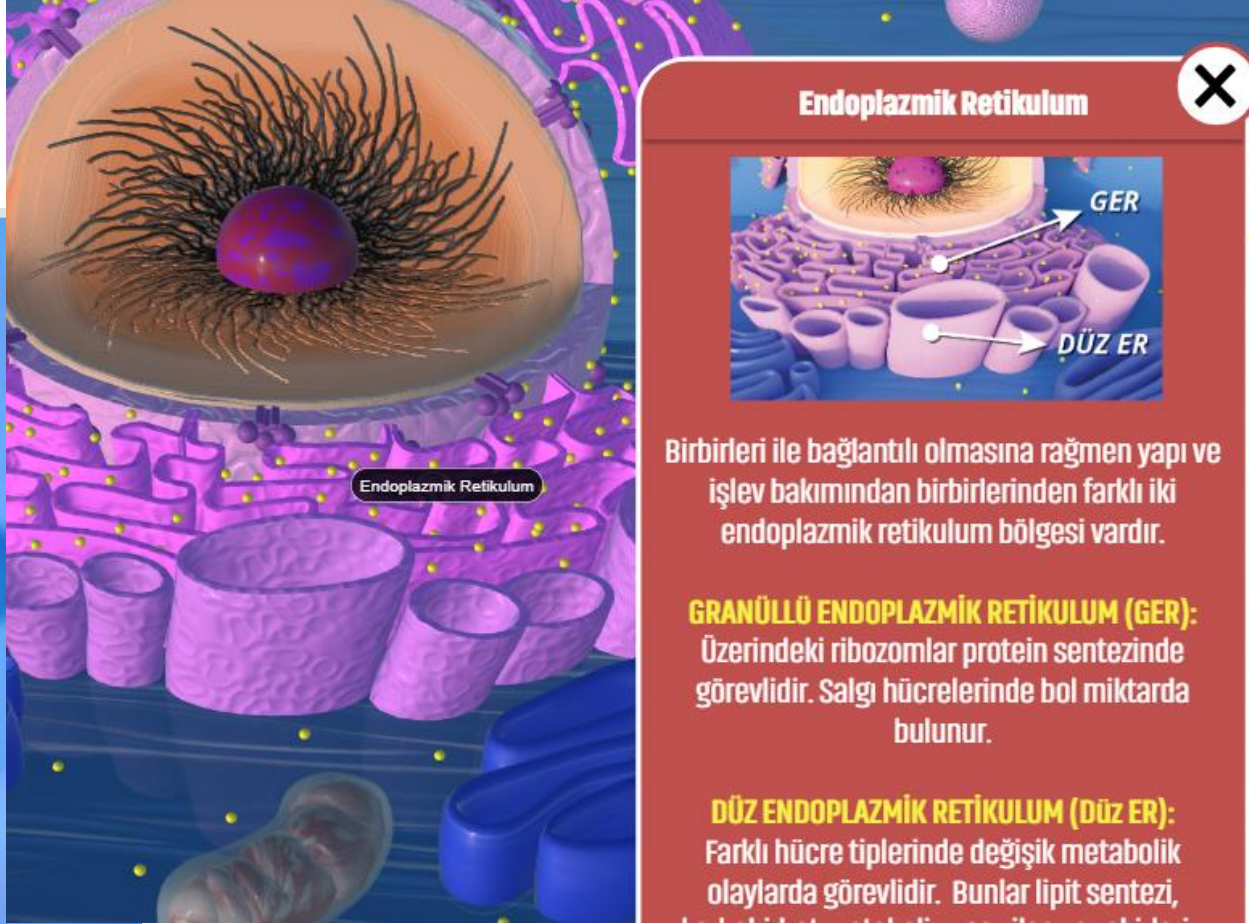
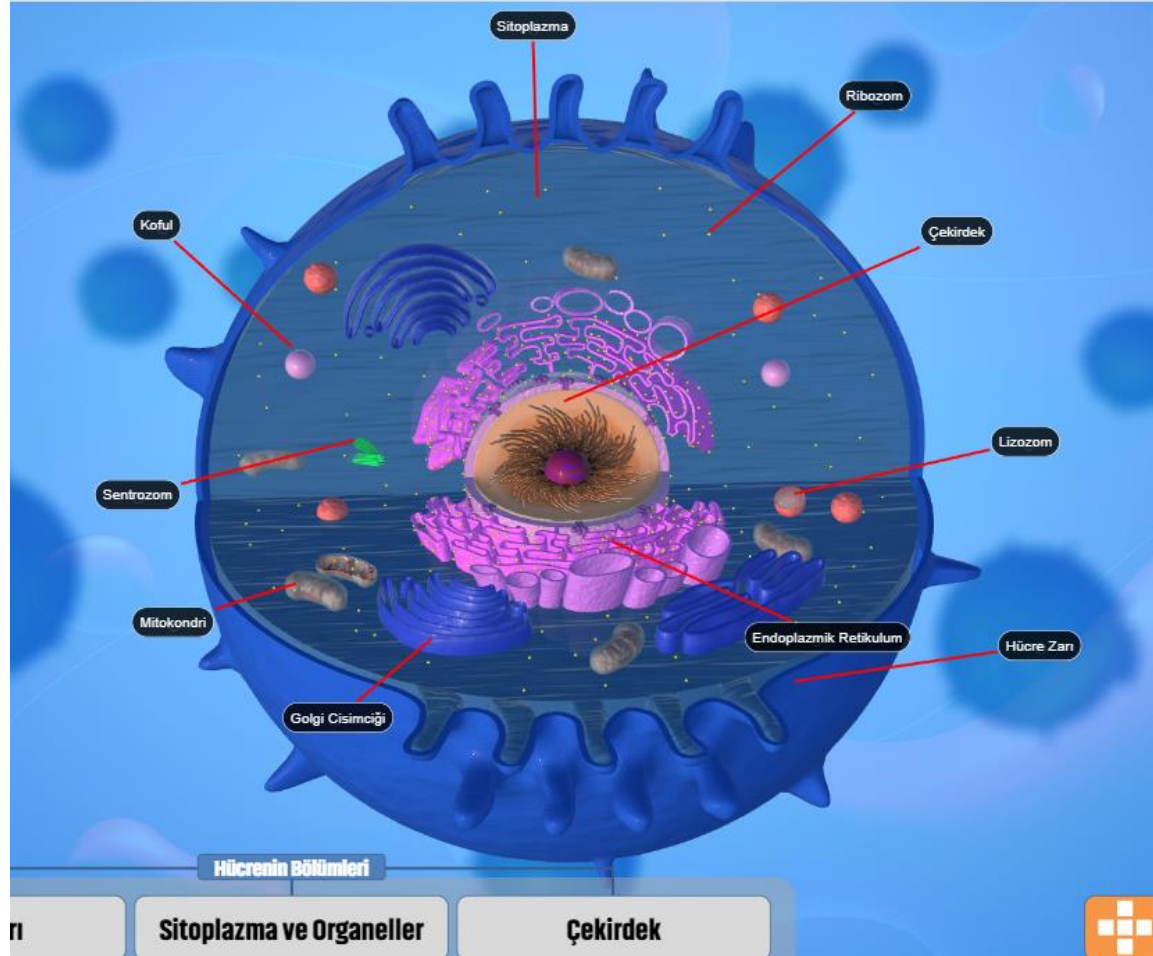
Yandaki şekilde bitki hücresinde bulunan hücresel birimler çizilmiştir. Aşağıdaki kutucuklarda ise bu birimlerin isimleri yer almaktadır. Bu kutucukları şekilde doğru yere sürükleyip bırakınız. Yanıtlarınızı belirlerken ilgili görsel üzerindeki ipuçlarından (i) yararlanabilirsiniz. Cevaplarınızı tamandıktan sonra "Kontrol et" düğmesi ile sonuçlarınızı öğrenebilirsiniz. Yanlış cevap veya cevaplar verdiğinizde yeniden deneme yapabilirsiniz.

Çekirdek	Hücre zarı
Çekirdekçik	Kloroplast
Golgi aygıtı	Merkezi koful
Granüllü ER	Mitokondri
Granülsüz ER	Ribozom
Hücre duvarı	Sitoplazma



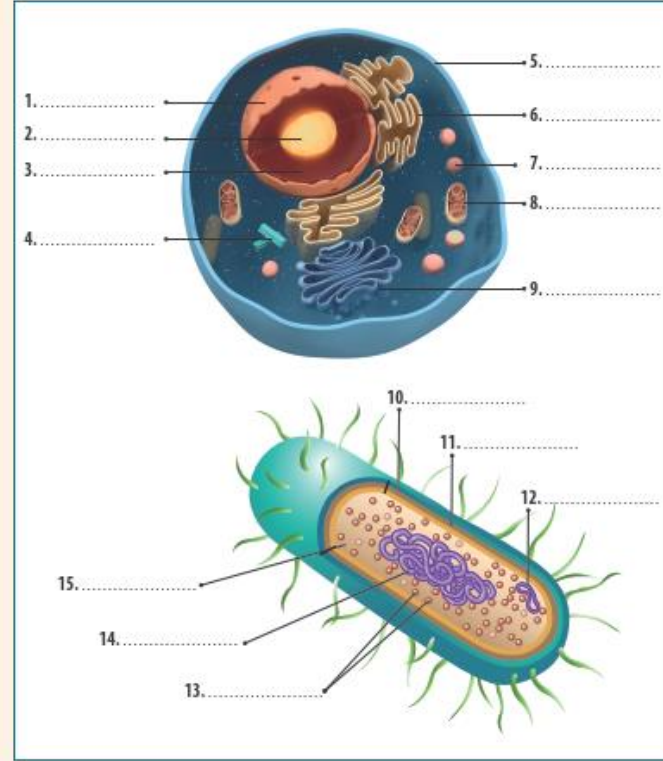
Ökaryot Hayvan
Hücresi ve Kısımları

Ökaryotik hücrelerde DNA, çekirdek içerisinde **kromatin** (DNA ipliği) şeklinde organize olur. Kromatinlerin içinde bulunduğu sıvı ortama **nükleoplazma**, kromatinleri çevreleyen çift katlı zar yapısına ise **çekirdek zarfı** adı verilir. Sitoplazma ve çekirdek arasında iki yönlü madde alışverişi yapılır. Bu madde geçişi, çekirdek zarfı üzerinde bulunan ve **nüklear por** adı verilen özelleşmiş geçitler ile sağlanır. Sitoplazmada sentezlenmiş proteinler, DNA ve RNA sentezinde görevli enzimler ve küçük iyonlar; bu porlar aracılığıyla çekirdeğin içine geçerken çekirdekte sentezlenen bazı RNA molekülleri de sitoplazmaya geçer. Çekirdek içerisinde oldukça yoğun bir yapıda olan ve ribozom yapım merkezi olarak adlandırılan **çekirdekçik** bölümü bulunur.





Yönerge: Ökaryot ve prokaryot hücre görselleri, bu hücrelere ait bazı alt birimler numaralandırılarak verilmiştir. Görsel üzerinde çizgilerle belirtilen yapıların isimlerini yazınız. Verilen soruları yanıtlayınız.



1. Her iki hücre çeşidinde ortak olan yapıların isimlerini aşağıdaki boşluklara yazınız.

.....

.....

.....

2. Ökaryot hücre görselinde 1, 6, 8 ve 9 ile gösterilen birimlerin ortak özelliklerini yazınız.

.....

.....

.....

3. Görsellerdeki prokaryot ve ökaryot hücrelerde DNA'nın bulunduğu yapıların isimlerini yazınız.

.....

2. Tema 6. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

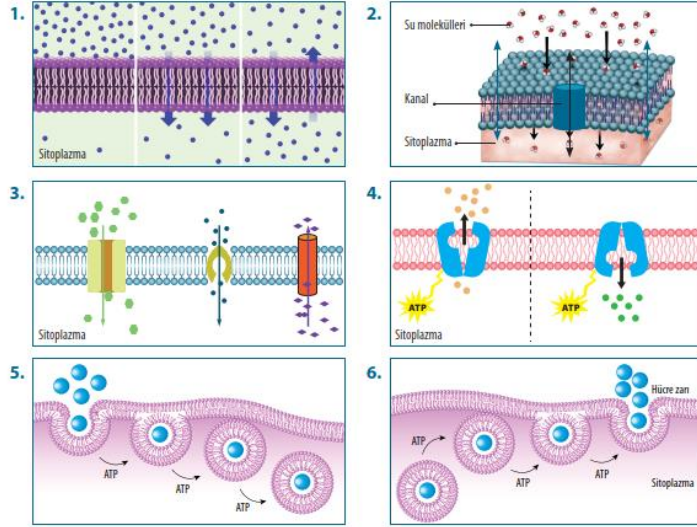
11. Etkinlik

Adı	Hücre Zarından Madde Geçişleri
Amaç	Hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırabilme
Süre	30 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

- Aşağıda görselleri verilen hücre zarındaki madde geçişlerini; molekül boyutu, enerji gereksinimi, geçiş yönü ve yoğunluk farkı gibi niteliklerine göre inceleyiniz.



133

BİY.9.2.6. Hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırabilme

- Hücre zarından madde geçişlerine ilişkin nitelikleri belirler.
- Hücre zarından madde geçişlerini niteliklerine göre ayrıştırır.
- Hücre zarından madde geçişlerini gruplandırır.
- Gruplandığı madde geçiş yöntemlerini adlandırır/etiketler.

Konuya Başlarken

- Hücre zarının seçici geçirgenliği nedir?
- Hücre zarından madde geçişi için enerji gerekli midir?
- Hücre zarında bulunan proteinlerin madde geçişindeki görevleri nelerdir?

Okulunuzda günlük hayatta karşılaştığınız bazı olayları ve durumları düşününüz. Okulunuzun güvenlik görevlileri veya nöbetçi öğretmenleri, okula girmek isteyenleri kontrol ederek yalnızca belirli kişilerin (okul öğrencileri ve personeli) içeri girmesine izin verir (Görsel 2.59). Hücre zarı da yalnızca belirli maddelerin geçişine izin verdiği için bu durum hücre zarının seçici geçirgenliği ile benzerlik gösterir. Teneffüs zili çaldığında öğrencilerin kalabalık koridor alanlarından okul bahçesine doğru koşması basit difüzyona benzetilebilir.



Görsel 2.59

Okul girişi

hücreye nelerin gireceğini, hücreden nelerin çıkacağını belirler. Bu nedenle hücrelerdeki iç dengenin korunmasında önemli bir rol oynar.

- Hücre zarından madde geçişlerinde meydana gelen aksamalar, diyabet (şeker) gibi hastalıkların gelişmesinde etkili olabilir mi?

Hücre Zarı ve Madde Geçişleri

Görsel 2.60

Hücre zarında bulunan kanal proteini

Hücre zarı; hücreyi çevreleyen, koruyan, hücreye yapısal destek sağlayan ve hücre içindeki maddelerin dengesini sağlayan temel hücre bileşenidir. Çift katlı lipid tabakasından oluşan hücre zarı, suyu

istenebilir (BİY.9.2.1). Öğrencilere “Hücrenin yapısal bileşenleri nelerdir?”, “Hücrenin canlılığı nasıl devam eder?” (BİY.9.2.6),

Ön Değerlendirme

Konuya Başlarken



- Hücre zarının seçici geçirgenliği nedir?
- Hücre zarından madde geçişi için enerji gerekli midir?
- Hücre zarında bulunan proteinlerin madde geçişindeki görevleri nelerdir?

Okulunuzda günlük hayatta karşılaştığınız bazı olayları ve durumları düşününüz. Okulunuzun güvenlik görevlileri veya nöbetçi öğretmenleri, okula girmek isteyenleri kontrol ederek yalnızca belirli kişilerin (okul öğrencileri ve personeli) içeri girmesine izin verir (Görsel 2.59). Hücre zarı da yalnızca belirli maddelerin geçmesine izin verdiği için bu durum hücre zarı



Okulunuzda günlük hayatta karşılaştığınız bazı olayları ve durumları düşününüz. Okulunuzun güvenlik görevlileri veya nöbetçi öğretmenleri, okula girmek isteyenleri kontrol ederek yalnızca belirli kişilerin (okul öğrencileri

ve personeli) içeri girmesine izin verir (Görsel 2.59). Hücre zarı da yalnızca belirli maddelerin geçişine izin verdiği için bu durum hücre zarının seçici geçirgenliği ile benzerlik gösterir. Teneffüs zili çaldığında öğrencilerin kalabalık koridor alanlarından okul bahçesine doğru koşması basit difüzyona benzetilebilir.

Hücre zarından madde geçişleri, canlıların hayatta kalması ve hücre görevlerinin yerine getirilmesi için son derece önemlidir. Hücrenin sınırlarını belirleyen ve hücre içeriklerinin dış ortamdaki ayrılmasını sağlayan hücre zarı, moleküllerin geçişini seçici olarak düzenleyip

hücreye nelerin gireceğini, hücreden nelerin çıkacağını belirler. Bu nedenle hücrelerdeki iç dengenin korunmasında önemli bir rol oynar.

- Hücre zarından madde geçişlerinde meydana gelen aksamalar, diyabet (şeker) gibi hastalıkların gelişmesinde etkili olabilir mi?



Görsel 2.59

Okul girişi

Köprü Kurma

BİY.9.2.6

a) Öğrenciler, hücre zarında gerçekleşen madde geçişleriyle ilgili görselleri inceleyerek veya video, animasyon vb. izleyerek madde geçişlerinin niteliklerini (molekül büyüklüğü, enerji kullanımı, molekülün geçiş yönü) öğretmen rehberliğinde ortaya koyar (OB4).

b-c) Öğrencilerden hücre zarından madde geçişlerini molekül büyüklüğü, enerji gereksinimi, geçiş yönü, ortamlar arası yoğunluk farkına göre ayrıştırıp gruplandırmaları istenir. Bu süreçte kolaylaştırılmış difüzyon ve ikincil aktif taşıma, simport, antiport kavramlarına değinilmez.

ç) Öğrenciler görsel, video veya animasyonlardan elde ettikleri bilgilerle ayrıştırıp gruplandırdıkları taşıma çeşitlerini öğretmenin vereceği bilgi kartlarındaki bilimsel isimlerine göre adlandırır (OB4). Öğrencilerin hücre zarından madde geçişini sınıflandırmalarını sağlamak amacıyla yapılandırılmış grid kullanılabilir. Yapılandırılmış grid, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

BİY.9.2.6. Hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırabilme

- a) Hücre zarından madde geçişlerine ilişkin nitelikleri belirler.
- b) Hücre zarından madde geçişlerini niteliklerine göre ayrıştırır.
- c) Hücre zarından madde geçişlerini gruplandırır.
- ç) Gruplandığı madde geçiş yöntemlerini adlandırır/etiketler.

Süreç
Bileşenleri

BİY.9.2.6

a) Öğrenciler, hücre zarında gerçekleşen madde geçişleriyle ilgili görselleri inceleyerek veya video, animasyon vb. izleyerek madde geçişlerinin niteliklerini (molekül büyüklüğü, enerji kullanımı, molekülün geçiş yönü) öğretmen rehberliğinde ortaya koyar (OB4).

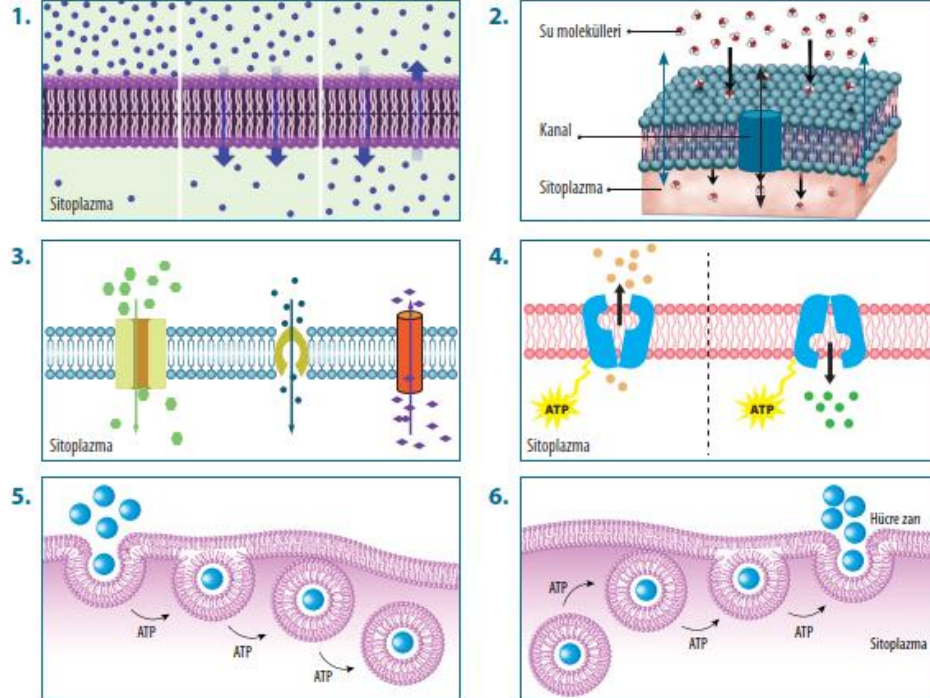
11. Etkinlik

Adı	Hücre Zarından Madde Geçişleri
Amaç	Hücre zarından madde geçişlerini sınıflandırabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

- Aşağıda görselleri verilen hücre zarındaki madde geçişlerini; molekül boyutu, enerji gereksinimi, geçiş yönü ve yoğunluk farkı gibi niteliklerine göre inceleyiniz



BİY.9.2.6

a) Öğrenciler, hücre zarında gerçekleşen madde geçişleriyle ilgili görselleri inceleyerek veya video, animasyon vb. izleyerek madde geçişlerinin niteliklerini (molekül büyüklüğü, enerji kullanımı, molekülün geçiş yönü) öğretmen rehberliğinde ortaya koyar (OB4).

Değerlendirme

1. Hücre zarından madde geçişleriyle ilgili yanda karekod ile verilen animasyonları izleyiniz.
2. Niteliklerini belirlediğiniz, ayrıştırdığınız, gruplandırdığınız ve adlandırdığınız hücre zarından madde geçişlerini izlediğiniz animasyonda verilen bilgilerle karşılaştırmız. Varsa eksik olarak belirlediğiniz nitelikleri Madde Geçişlerine İlişkin Nitelikler tablosunda düzeltiniz.

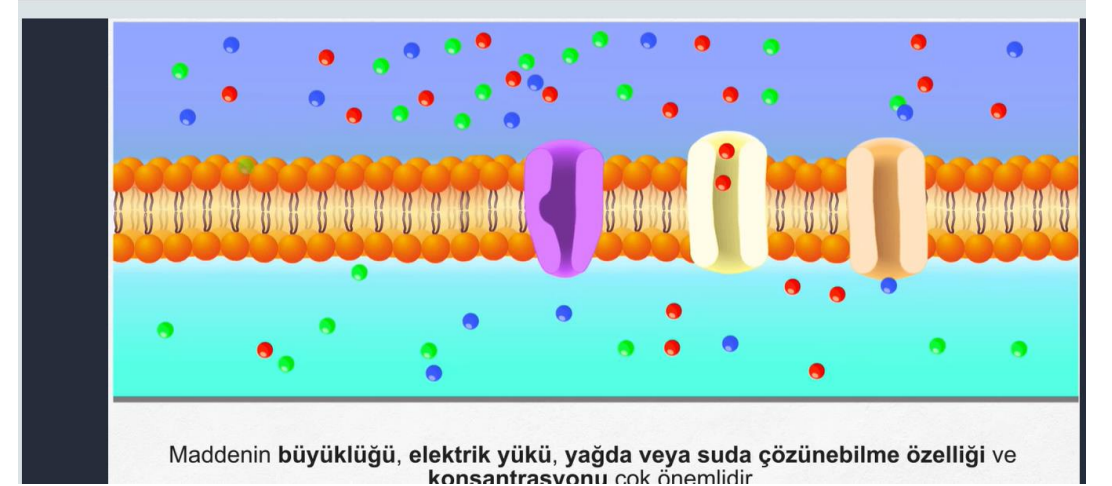


Hücre Zarından Madde Geçişleri-1



Hücre Zarından Madde Geçişleri-2

9.2.6. HÜCRE ZARINDAN MADDE GECİSİ_1



9.2.6. HÜCRE ZARINDAN MADDEGECİSİ_2



b-c) Öğrencilerden hücre zarından madde geçişlerini molekül büyüklüğü, enerji gereksinimi, geçiş yönü, ortamlar arası yoğunluk farkına göre ayırıştırıp gruplandırmaları istenir. Bu süreçte kolaylaştırılmış difüzyon ve ikincil aktif taşıma, simport, antiport kavramlarına değinilmez.

2. Görsellerde belirlediğiniz nitelikleri, aşağıdaki Madde Geçişlerine İlişkin Nitelikler tablosunda ilgili yerleri işaretleyerek ayırıştırınız. Aynı nitelik için birden fazla işaretleme yapabileceğinizi unutmayınız.

Madde Geçişlerine İlişkin Nitelikler Tablosu

	Molekül/madde boyutu		Enerji (ATP) gereksinimi		Madde geçiş yönü		Yoğunluk farkına göre geçiş	
	Büyük	Küçük	Gerekir	Gerekmez	Hücre içinden dışına	Hücre dışından içine	Çok yoğunundan az yoğununa	Az yoğunundan çok yoğununa
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								

3. Hücre zarından madde geçişlerini niteliklerine göre işaretleyerek doldurduğunuz tabloyu sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız. Sınıfta farklı işaretleme yapıldığı tablolar varsa ilgili görselleri tekrar inceleyerek tartışınız.

4. Görselleri, tabloda enerji gereksinimi niteliğine göre yaptığınız işaretleme kapsamında gruplandırma tablosuna yazarak gruplandırınız.

Gruplandırma Tablosu

Hücre Zarından Madde Geçişleri	
Enerji gereksinimi olan	Enerji gereksinimi olmayan

**Kolaylaştırılmış
difüzyon ve ikincil
aktif taşıma, simport,
antiport kavramlarına
değinilmez.**

ç) Öğrenciler görsel, video veya animasyonlardan elde ettikleri bilgilerle ayrıştırıp gruplandıkları taşıma çeşitlerini öğretmenin vereceği bilgi kartlarındaki bilimsel isimlerine göre adlandırır (OB4). Öğrencilerin hücre zarından madde geçişini sınıflandırmalarını sağlamak amacıyla yapılandırılmış grid kullanılabilir. Yapılandırılmış grid, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Organizasyon

5. Aşağıdaki bilgi kartlarının üzerine yazılan bilgileri ve hücre zarından madde geçişlerinin bilimsel isimlerini inceleyiniz.

DİFÜZYON

- Moleküllerin yüksek yoğunluktaki ortamdan düşük yoğunluklu ortama hareketidir.
- Enerji (ATP) gerekmez.
- Hücre zarından geçiş çift yönlü olabilir.
- Geçen maddeler küçük boyutludur.
- Yardımcı proteinler görev almaz.
- Yoğunluk farkı kalmadığında geçiş sonlanır.
- Canlı ortamlarda gerçekleşmesi zorunlu değildir.

OZMOZ

- Su moleküllerinin seçici geçirgen zardan geçişidir.
- Hücrelerde genellikle kanal proteinleri aracılığı ile gerçekleşebilir.
- Cansız yapılarda da görülebilir.
- Enerji (ATP) gerekmez.
- Yoğunluk farkı kalmadığında geçiş sonlanır.

AKTİF TAŞIMA

- Enerji (ATP) gereklidir.
- Moleküllerin az yoğunluklu ortamdan yüksek yoğunluklu ortama hareketidir.
- Geçiş taşıyıcı proteinler aracılığı ile gerçekleşir.
- Hücre zarından geçiş çift yönlü olabilir.
- Yalnızca canlı ortamlarda gerçekleşir.

EKZOSİTOZ

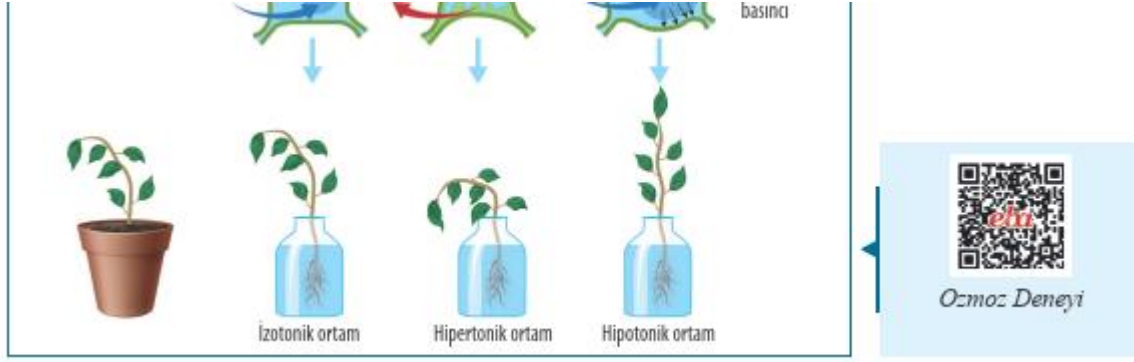
- Geçiş için yoğunluk farkı önemli değildir.

ENDOSİTOZ

- Geçiş için yoğunluk farkı önemli değildir.

6. Görsel üzerinden incelediğiniz madde geçişlerini bilgi kartlarındaki açıklamalara ve kart üzerinde yazılı bilimsel isimlendirmelere göre etiketleyiniz.

Görsel	Hücre Zarından Madde Geçişinin Bilimsel Adı
1.	
2.	
3.	

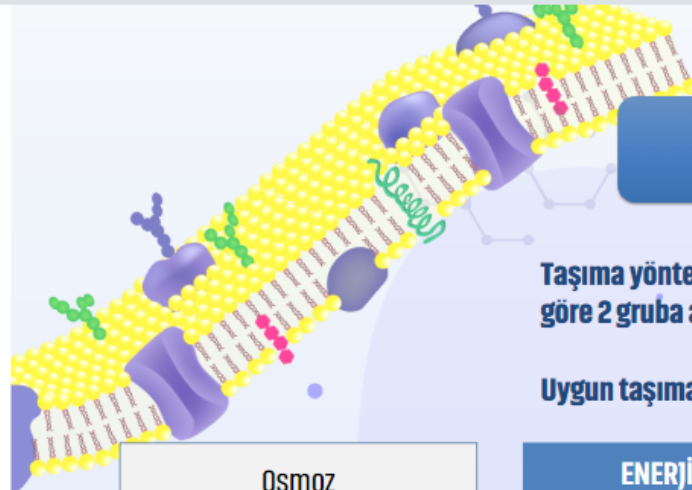


9.2.6 OZMOZ DENEYİ





9.2.6. HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ_AKTİF



HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

Taşıma yöntemleri moleküller taşınırken enerji harcanıp harcanmamasına göre 2 gruba ayrılır.

Uygun taşıma yöntemlerini sürükleyip bırakarak tabloyu doldurunuz.

Osmoz

Ekzositoz

Difüzyon

Endositoz

Aktif Taşıma

ENERJİ HARCANMAYAN
TAŞIMA YÖNTEMLERİ

ENERJİ HARCANAN
TAŞIMA YÖNTEMLERİ

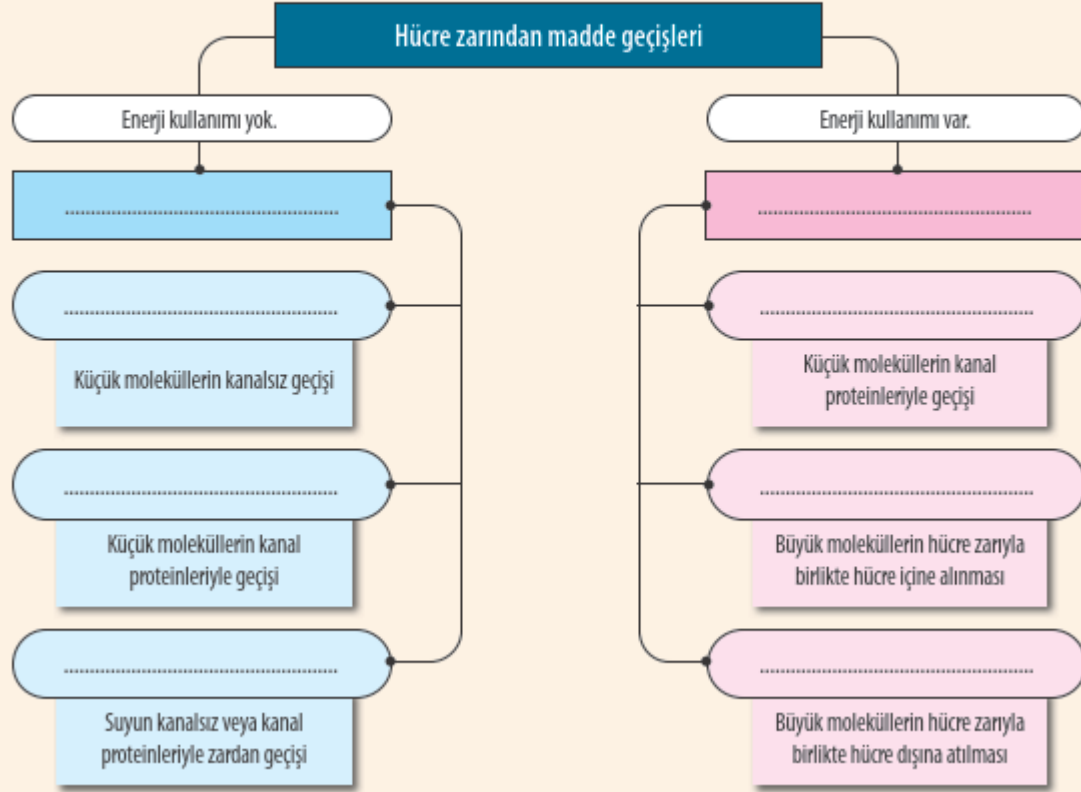
Kontrol Et



Hücre Zarından
Madde Geçişleri-3



1. Yönerge: Aşağıdaki hücre zarından madde geçişlerinin sınıflandırmasına yönelik verilen kavram haritasını uygun kavramlarla doldurunuz.



2. Yönerge: Madde geçişleriyle ilgili aşağıda yapılandırılmış gridda verilen terimlerden uygun olanın/olanların numaralarını alttaki açıklamaların yanındaki boşluklara yazınız. Bu tabloda yer alan seçenekler birden fazla açıklamada cevap olarak kullanılabilir. Bir açıklama için birden fazla seçenek kullanılabilir veya bazı seçenekler hiçbir açıklamada kullanılmayabilir.

1. Aktif taşıma	2. Ozmoz	3. Plazmoliz	4. Deplazmoliz
5. Endositoz	6. Difüzyon	7. Ozmotik basınç	8. İzotonik
9. Ekzositoz	10. Turgor basıncı	11. Hipotonik	12. Hipertonik

- İçerisine konulan hücrenin su kaybettiği, sitoplazmaya göre daha yoğun olan çözeltilerdir.
.....
- Küçük moleküllerin enerji gereksinimi olmadan doğrudan ya da taşıyıcı proteinler yardımıyla hücre zarından taşınmasıdır.
- Büyük moleküllerin hücre zarından taşınma şeklidir.
- Küçük moleküllerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji kullanılarak taşınmasıdır.
.....
- Hücrenin su kaybederek veya su alarak şekil değiştirmesidir.

Tema

- Hücrenin iç yoğunluğu ile eş yoğunlukta olan çözeltilerdir.
- Bitki hücrelerinin saf suya konmasıyla içine su alıp şişerek hücrenin çevresine itme kuvveti uygulamasıdır.
.....
- Suyun yarı geçirgen bir zardan difüzyonudur.
- Hücrenin içine su alarak şiştiği çözeltilerdir.
- Enerji gereksinimi olmayan taşıma çeşitleridir.

Yapılandırılmış Grid Puanlama Anahtarı

$$\text{Puan} = (C1/C2) - (C3/C4)$$

C1: Doğru seçilen kutucuk sayısı

C2: Toplam doğru kutucuk sayısı

2. Tema 7. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

12. Etkinlik



Adı Difüzyon ve Osmoz

Amaç Difüzyon ve osmoz ile ilgili deney yapabilme

Süre 80 dk.

Araç gereç ve malzemeler Patates, saf su, sofr tuzu, şeffaf kaplar, hassas terazi

Yönerge

- Aşağıda uygulama basamakları verilen difüzyon ve osmoz olaylarıyla ilgili etkinliği öğretmen rehberliğinde gerçekleştiriniz.
- Etkinlik sonunda değerlendirme sorularını cevaplayınız.

2.7. KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN HAREKETİ: DİFÜZYON VE OZMOZ

Konuya Başlarken



- Bir kahve dükkânının önünden geçerken kahve kokusu hemen algılanır. Bunun sebebi ne olabilir?
- Bitkiler sulandığında yaprakları neden daha canlı görünür?
- Denizde uzun süre kaldığınızda deriniz neden buruşur?

Kolonya ve parfüm kokusunun odanın her tarafında hissedilmesi, sıcak suda tek kullanımlık poşet çayın bardağın tamamına yayılması (Görsel 2.68), bir bardak suya damlatılan boyanın tüm suyu renklendirmesi ve ateş yakıldığında dumanının atmosfere yayılması maddelerin yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru hareketine günlük yaşamdan verilebilecek örneklerdir.

Görsel 2.68

Poşet çayın demlenmesi



BiY.9.2.7. Küçük moleküllerin hücre zarından pasif geçişi ile ilgili deney yapabilme

- Difüzyon ve osmoz olaylarına ilişkin deney tasarlar.
- Difüzyon ve osmozun günlük hayattaki etkilerini açıklamak için tasarladığı deneyde ölçme ve veri analizi yapar.

2.7. KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN HAREKETİ: DİFÜZYON VE OZMOZ

Konuya Başlarken



- Bir kahve dükkânının önünden geçerken kahve kokusu hemen algılanır. Bunun sebebi ne olabilir?
- Bitkiler sulandığında yaprakları neden daha canlı görünür?
- Denizde uzun süre kaldığınızda deriniz neden buruşur?

Kolonya ve parfüm kokusunun odanın her tarafında hissedilmesi, sıcak suda tek kullanımlık poşet çayın bardağın tamamına yayılması (Görsel 2.68), bir bardak suya damlatılan boyanın tüm suyu renklendirmesi ve ateş yakıldığında dumanının atmosfere yayılması maddelerin yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru hareketine günlük yaşamdan verilebilecek örneklerdir.

Görsel 2.68

Poşet çayın demlenmesi



Ön Değerlendirme

hayatın sürekliliğini sağlayan yapılara benzetilebilir (BİY.9.2.5). Salataya tuzun yemek esnasında dökülmesi, parfüm kokusunun odanın her tarafına yayılması gibi günlük yaşam örnekleri verilerek maddenin hareketi somutlaştırılabilir (BİY.9.2.7).

Kolonya ve parfüm kokusunun odanın her tarafında hissedilmesi, sıcak suda tek kullanımlık poşet çayın bardağın tamamına yayılması (Görsel 2.68), bir bardak suya damlatılan boyanın tüm suyu renklendirmesi ve ateş yakıldığında dumanının atmosfere yayılması maddelerin yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru hareketine günlük yaşamdan verilebilecek örneklerdir.

Görsel 2.68
Poşet çayın demlenmesi



Köprü Kurma

Salataya tuz döküldüğünde sebzelerin yüzeyinde tuzlu bir yapı oluşur. Tuz hipertonic bir ortam oluşturur. Bu nedenle su, hipotonik ortamdan (hücre içinden) hipertonic ortama (hücre dışına) doğru ozmoz yoluyla hareket eder. Su kaybı nedeniyle salata sulanmaya başlar. Bu süreçte difüzyon olayı da etkilidir. Tuz molekülleri, yüksek konsantrasyonlu bölgeden (salataya dökülen tuzun bulunduğu bölge) düşük konsantrasyonlu bölgeye (sebzelerin iç kısmı) doğru hareket eder. Bu hareketle tuz, sebzelerin yüzeyine ve iç kısımlarına yayılır. Salataya tuz eklenmesiyle gerçekleşen kimyasal ve fiziksel değişikliklerin nedeni, suyun ve küçük moleküllerin hareketidir.

- Suda bekletilen patatesin içine su alması, hücre zarının hangi özelliğiyle ilişkilidir?
- Sirke içerisinde belirli bir süre bekletilen çiğ yumurta, sulu bir ortama koyulduğunda şişer. Bunun nedeni ne olabilir?

Aşağıdaki etkinliği yaparak difüzyon ve ozmoz ile ilgili süreçleri daha iyi kavrayacak, günlük hayatta bu süreçlerin nasıl gerçekleştiğini keşfedeceksiniz. Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme gibi becerilerinizin gelişmesine de katkı sağlayacak bilimsel uygulamalar gerçekleştireceksiniz.

BİY.9.2.7

a) Suda bekletilen patates, sirke içinde bekletilen yumurta vb. günlük yaşam olaylarında meydana gelen değişimlerin nedeni sorularak merak uyandırılır (E1.1). Gruplara ayrılan öğrencilerden difüzyon ve ozmoz olaylarına ilişkin deney tasarımları istenir. Tasarlanan deneyler yapılırken laboratuvar kuralları hatırlatılır. Öğrenciler, deney bulgularının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilecek olumsuz durumlar (aşırı ısıtma, ortamın akışkanlığının değişmesi vb.) için tedbirler alır. Bu süreçte engelleri aşmak için azimli davranmanın önemine dikkat çekilerek sabır değeri vurgulanır. Öğretmen, öğrencileri deneyi tamamlama konusunda motive eder (E3.2, OB7, D3.1, D12.3).

12. Etkinlik



Adı	Difüzyon ve Ozmoz
Amaç	Difüzyon ve ozmoz ile ilgili deney yapabilmek
Süre	80 dk.
Araç gereç ve malzemeler	Patates, saf su, safra tuzu, şeffaf kaplar, hassas terazi

Yönerge

- Aşağıda uygulama basamakları verilen difüzyon ve ozmoz olaylarıyla ilgili etkinliği öğretmen rehberliğinde gerçekleştiriniz.
 - Etkinlik sonunda değerlendirme sorularını cevaplayınız.
- Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen öğrenci grupları oluşturunuz.
 - Hipotonik ve hipertonic ortamlarda bekletilen patatesin ağırlığında ve dokusal niteliklerinde meydana gelen değişimleri inceleyerek difüzyon ve ozmoz olayları hakkında çıkarım yapabileceğiniz bir deney tasarlayınız.
 - Tasarladığınız deneyde bağımlı değişken, patateslerin ağırlıkları ve doku yapısı olmalıdır. Bağımsız değişkenlerin ise patatesin bekleme süresi ve bekletildiği ortamın yoğunluğu olmasına dikkat ediniz.
 - Deneyde kullanılacak bağımlı değişkenlerin neler olacağını aşağıdaki tabloya yazınız.

Patatesin Bekletileceği Ortamın Tuz Yoğunluğu	Patatesin Planlanan Bekletilme Süresi (dakika/saat)
..... (g tuz/ml su)	1.
..... (g tuz/ml su)	2.
..... (g tuz/ml su)	3.
..... (g tuz/ml su)	4.

NOT: Tablo gerektiği kadar genişletilebilir.

- Tasarladığınız deneyde soyulmuş patateslerin farklı yoğunlukta tuzlu su çözeltilerinde, farklı sürelerde tutulmasıyla bekletme öncesi ve sonrası patateslerin ağırlığında ve dokusunda meydana gelen değişimler analiz edilmelidir.
- Tasarladığınız deneyin uygulama basamaklarını maddeler hâlinde yazınız.
.....
.....
.....
.....
.....
- Uygun deney düzeneği hazırlandıktan sonra tasarladığınız deneyi grup arkadaşlarınızla gerçekleştiriniz.
- Deney bulgularının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilecek (patateslerin bayat olması, çözeltilerin taze hazırlanmaması, uygun bekleme süresi oluşturulmaması, ortam sıcaklığının ve akışkanlığının değiştirilmesi gibi) durumlar için tedbirler alınız.

b) Öğrencilerden yaptıkları deneyin sonuçlarını analiz ederek diyaliz makinesinde kanın temizlenmesi, kuru ortamda sebzelerin buruşması, çiçeğin kokusunun yayılması gibi günlük yaşam olaylarının difüzyon ve ozmozun etkisiyle nasıl gerçekleştiğini açıklamaları beklenir (OB7).

- Deney bulgularının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilecek (patateslerin bayat olması, çözeltilerin taze hazırlanmaması, uygun bekleme süresi oluşturulmaması, ortam sıcaklığının ve akışkanlığının değiştirilmesi gibi) durumlar için tedbirler alınır.
- Deneyin başlangıcında ve sonunda patateslerin dokusal özelliklerinde ve ağırlığında meydana gelen değişimleri, ekip arkadaşlarınızla belirleyip aşağıdaki Deney Sonuç tablosuna yazınız.
- Deney tasarımında belirlediğiniz ortam yoğunluğu ve süre, deney sonuçlarında gözlenebilir ve ölçülebilir değişikliklere neden olmadıysa bu değişkenler için belirlediğiniz parametreleri değiştirerek deneyi tekrarlayınız.
- Farklı ortamlarda kullanılan patates örneklerinde meydana gelen değişim sonuçlarına göre, bu ortamların hangilerinin patates örneklerine göre hipotonik, izotonik veya hipertonic olabileceğini yorumlayınız.

Deney Sonuç Tablosu

Bekletilen ortam	Bekletme öncesi		... dk. bekletme		... dk. bekletme		... dk. bekletme	
	İlk ağırlık (g)	Sertlik derecesi*	Ağırlık (g)	Sertlik derecesi*	Ağırlık (g)	Sertlik derecesi*	Ağırlık (g)	Sertlik derecesi*
(% oranda tuzlu su)								
(% oranda tuzlu su)								
(% oranda tuzlu su)								
(% oranda tuzlu su)								
(% oranda tuzlu su)								

*Sertlik derecesi: 1. Çok sert, 2. Sert, 3. Orta, 4. Yumuşak, 5. Çok yumuşak
Bekletme süresi ve bekletilen ortam gerektiği kadar artırılabilir.

Değerlendirme

- Farklı ortamlarda bekletilen patateslerin dokusal özelliklerinde ve ağırlığında meydana gelen değişimlerden hareketle sıvının hangi ortamda nasıl yer değiştirdiğiyle ilgili çıkarımlar yapınız.
- Grup arkadaşlarınızla farklı bekleme sürelerinden elde edilen sonuçları tartışınız.
- Tasarlayıp uyguladığımız deneyin sonuçlarından hareketle diyaliz makinesinde kanın temizlenmesi, kuru ortamda sebzelerin buruşması, çiçeğin kokusunun yayılması gibi olayların difüzyon ve ozmozun etkisiyle nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.



9.2.7. DENEY SONUÇ ve DEĞERLENDİRME TABLOSU

19XU2YPV.pdf

1 / 1 | 107% + |

1

9.2.7. DENEY SONUÇ ve DEĞERLENDİRME TABLOSU

Öğrencinin
Adı ve Soyadı: _____ Tarih: ____ / ____ / ____
Sınıfı: _____
Numarası: _____

1. Deneyin Amacı	
2. Kullanılan Deney Malzemeleri	
3. Deneyin Yapılışı	
4. Deney Sırasındaki Gözlemler	



Yönerge: Aşağıda verilen deneyi inceleyiniz. Deney sonuçlarından yola çıkarak verilen soruları yanıtlayınız.

Aşağıdaki görselde içinde %5'lik şeker çözeltisi bulunan üç beher verilmiştir. Her beherin içerisine üç özdeş huni, ters yerleştirilmiştir. Hunilerin içine farklı yoğunlukta şeker içeren eş hacimde çözeltiler koyulmuştur. Beher ve huni içindeki şeker çözeltileri birbirlerinden seçici geçirgen bir zar ile ayrılmıştır. Bu deney düzeneğinde meydana gelecek madde yer değişimleri hakkında çıkarım yaparak deneyle ilgili verilen soruları yanıtlayınız.



1. Deney düzeneğindeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.

- Bağımlı değişken:
- Bağımsız değişken:

2. Hunilerin sıvı yüksekliğinde meydana gelecek değişimleri ve bunun nedenlerini yazınız.

- A Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim:
Nedeni:
- B Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim:
Nedeni:
- C Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim:
Nedeni:

2. Tema 8. öğrenme çıktısı nasıl anlatılır?

13. Etkinlik

Adı	Canlılarda Organizasyon
Amaç	Canlıların yapısal ve işlevsel organizasyonu ile ilgili özelden genele akıl yürütme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

- Aşağıdaki görselde insan vücudundaki iki ayrı sisteme ait organizasyon basamakları verilmiştir. Bu sistemlerin alt bileşenlerinin isimlerini görselin yanındaki boşluğa yazınız.
- Görseldeki sistemleri oluşturan hücrelerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
.....
.....
- Görseldeki organizasyon şemasının ikinci basamağında yer alan hücrelerin aynı olup olmadığını nedenleriyle açıklayınız.



Görsel 2.69
Kiraz ağacı



Çevrenizde gördüğünüz canlıların yapısal olarak belirli bir organizasyona sahip olduğunu fark etmişsinizdir. Örneğin evinizin bahçesinde bulunan kiraz ağacı farklı sistemlerden oluşan bir organizmadır (Görsel 2.69).

Kiraz ağacının etrafını saran yapraklar dallara bağlıdır. Yapraklar, bitki için gerekli besinleri üreten ve ağacın her tarafına taşıyan sistemin bir parçasıdır. Kiraz ağacının

yaprağından bir kesit alınıp mikroskopta incelendiğinde bu kesitte farklı dokuların ve bu dokuları oluşturan hücrelerin bulunduğu görülür. Hücreyi oluşturan alt birimler hayatı fonksiyonların gerçekleşmesi için oldukça önemlidir. İnsan vücudu da benzer bir organizasyon sistemiyle işlemektedir. Bu sistemdeki her bileşen, yapısal ve işlevsel olarak canlı bütünlüğünün oluşturmaktadır.

- Hücrelerin bir araya gelerek dokuları oluşturduğu süreçte hücrelerin birbirine nasıl tutunduğunu merak ettiniz mi?

Canlılık ve Organizasyon

Canlıların yaşamsal faaliyetlerini belirli bir sistem içinde gerçekleştirmesine **organizasyon** denir. Canlılardaki organizasyon; atom ve molekülden başlar, hücrenin alt bileşenlerinin oluşturulması ve bunların farklı görevleri üstlenmesiyle gerçekleşir. Tek hücreli canlılarda yapısal organizasyon hücre seviyesine kadardır. Çok hücreli canlılarda ise belirli bir görevi yapmak üzere farklı yapıların organizasyon

BİY.9.2.8. Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- Hücreden doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili örüntü bulur.
- Oluşturduğu örüntüden yola çıkarak doku, organ ve sistemlerin organizasyonu ile ilgili genellemeler yapar.

“İnsan vücudundaki yapısal organizasyonun bileşenleri nelerdir?” (BİY.9.2.8) gibi sorular sorulabilir.

Ön Değerlendirme

2.8. HÜCRE, DOKU, ORGAN VE SİSTEMLERİN ORGANİZASYONU

Konuya Başlarken



- Tek hücreli canlılarda organizasyon bileşenleri nelerdir?
- İnsan vücudundaki yapısal organizasyon hangi birimlerden oluşur?

Çevrenizde gördüğünüz canlıların yapısal olarak belirli bir organizasyona sahip olduğunu fark etmişsinizdir. Örneğin evinizin bahçesinde bulunan kiraz ağacı farklı sistemlerden oluşan bir organizmadır (Görsel 2.69).

Çevrenizde gördüğünüz canlıların yapısal olarak belirli bir organizasyona sahip olduğunu fark etmişsinizdir. Örneğin evinizin bahçesinde bulunan kiraz ağacı farklı sistemlerden oluşan bir organizmadır (Görsel 2.69).

Kiraz ağacının etrafını saran yapraklar dallara bağlıdır. Yapraklar, bitki için gerekli besinleri üreten ve ağacın her tarafına taşıyan sistemin bir parçasıdır. Kiraz ağacının

yaprağından bir kesit alınıp mikroskopta incelendiğinde bu kesitte farklı dokuların ve bu dokuları oluşturan hücrelerin bulunduğu görülür. Hücreyi oluşturan alt birimler hayati fonksiyonların gerçekleşmesi için oldukça önemlidir. İnsan vücudu da benzer bir organizasyon sistemiyle işlemektedir. Bu sistemdeki her bileşen, yapısal ve işlevsel olarak canlı bütünlüğünü oluşturmaktadır.

- Hücrelerin bir araya gelerek dokuları oluşturduğu süreçte hücrelerin birbirine nasıl tutunduğunu merak ettiniz mi?

Köprü Kurma

Görsel 2.69
Kiraz ağacı



BiY.9.2.8

a) Öğrencilere yüksek yapılı (organizasyonlu) canlıların vücut oluşumunda basitten karmaşığa olan yapılanma örüntüsünü buldurmaya yönelik açık uçlu sorular yöneltilir (E3.4). Görseller kullanılarak öğrencilerin benzer yapı ve işleve sahip

13. Etkinlik



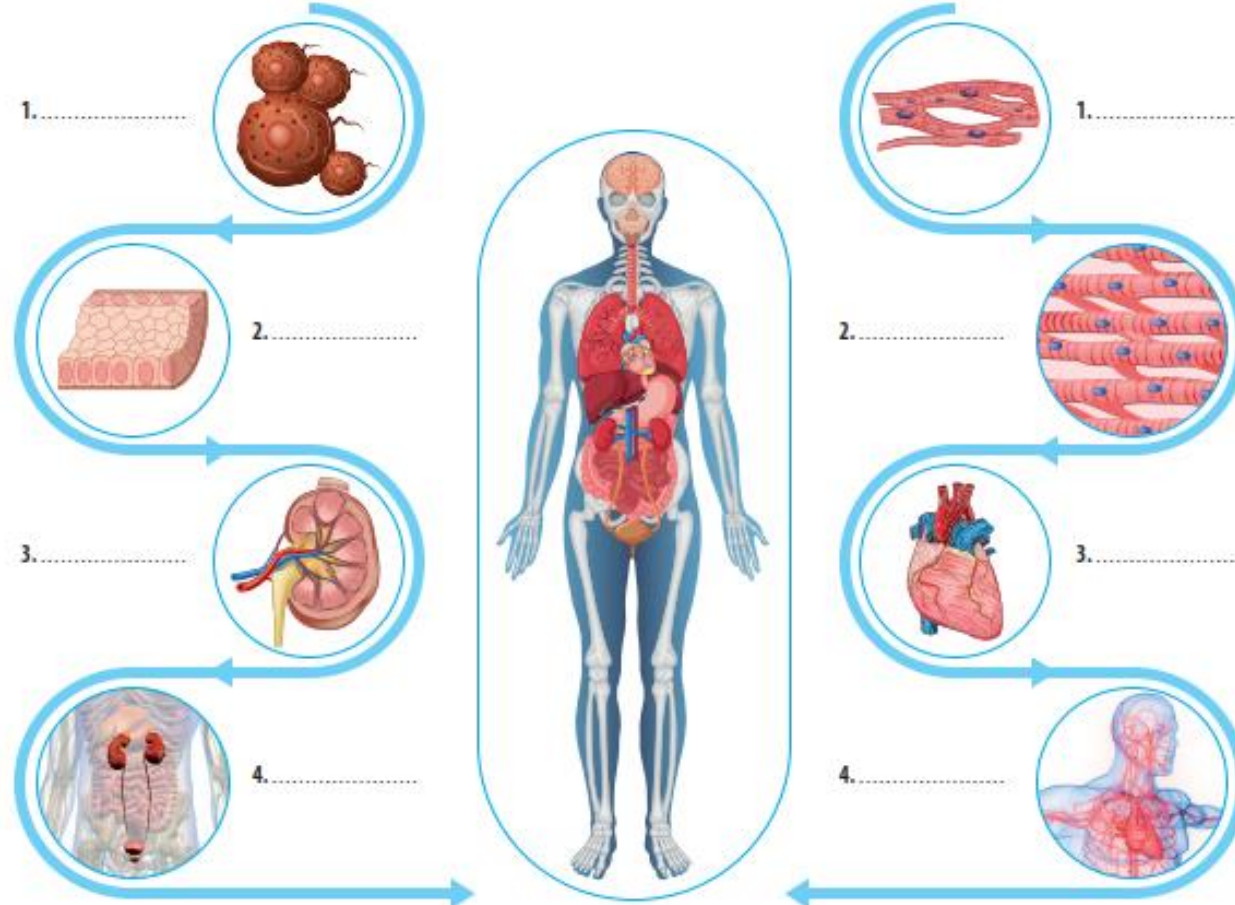
Adı	Canlılarda Organizasyon
Amaç	Canlıların yapısal ve işlevsel organizasyonu ile ilgili özelden genele akıl yürütme
Süre	40 dk.

Yönerge

- Aşağıdaki uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.
- Aşağıdaki görselde insan vücudundaki iki ayrı sisteme ait organizasyon basamakları verilmiştir. Bu sistemlerin alt bileşenlerinin isimlerini görselin yanındaki boşluğa yazınız.
 - Görseldeki sistemleri oluşturan hücrelerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
 - Görseldeki organizasyon şemasının ikinci basamağında yer alan hücrelerin aynı olup olmadığını nedenleriyle açıklayınız.

buldurmaya yönelik açık uçlu sorular yöneltilir (E3.4). Görseller kullanılarak öğrencilerin benzer yapı ve işleve sahip hücrelerin dokuyu, dokuların organları, organların sistemleri, sistemlerin ise organizmada homeostaziyi sağlayan ana yapısal bileşenleri oluşturmasına ilişkin örüntüyü bulmalarını sağlayacak sorulara cevap vermeleri beklenir (KB3.3).

4. Görselde verilen sistemlerin vücudun iç dengesinin sağlanmasındaki fonksiyonel ilişkileri nelerdir?



b) Öğrencilerden oluşturdukları örüntüden yola çıkarak organizasyon şemasını oluşturmaları ve farklı canlılar üzerinden genellemeler yapmaları istenir (OB4)

► 5. Görselde verilen sistemler dışında insan vücudundaki sistemlerin organizasyonuna ait örnekler veriniz.

.....

.....

6. Görseldeki iki sistem için organizasyon yapılanmasını oluşturan örüntüleri yazınız.

1. Sistem:

.....

2. Sistem:

.....

7. Tespit ettiğiniz örüntüleri, tek bir organizasyon akış şeması şeklinde genelleyerek aşağıdaki boşluğa çiziniz.

Organizma düzeyinde genel organizasyon basamakları

.....

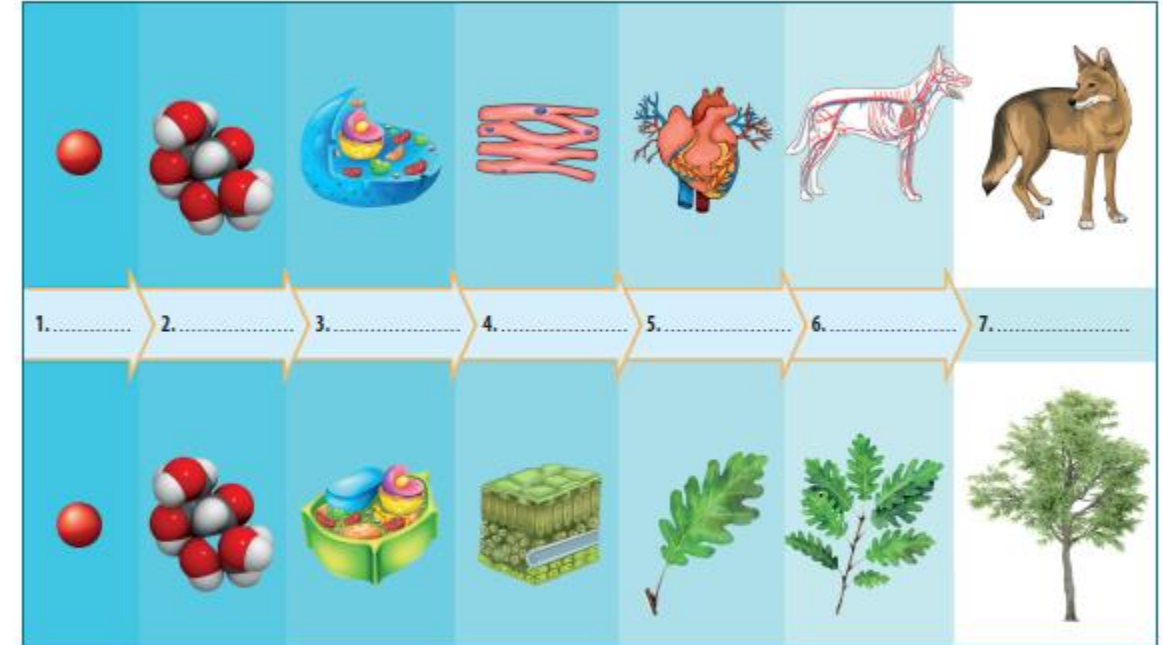
.....

.....

.....

Değerlendirme

1. Görseldeki farklı canlıların organizasyon basamaklarını inceleyiniz. Genellediğiniz organizasyon basamaklarının bileşenlerini numaralandırılmış boşluklara yazınız.

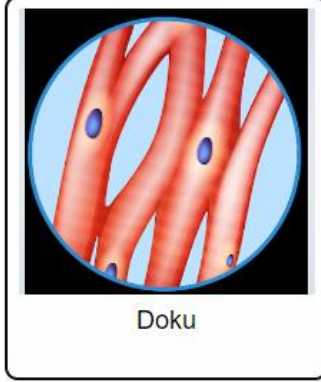


2. Çok hücreli canlıların hepsinde yukarıda belirttiğiniz organizasyon basamaklarının tamamı bulunur mu? Açıklayınız.

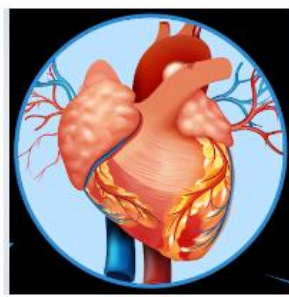
3. İnsan vücudunu oluşturan sistemlerin her birinin bağımsız olarak çalışması, yaşam için yeterli midir? Açıklayınız.

9.2.8. ORGANISAZYON

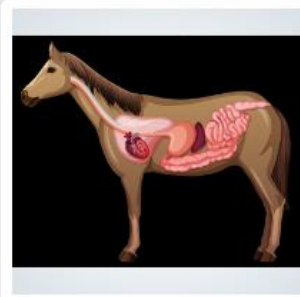
Aşağıdaki görselleri inceleyerek verilen yapıların isimlerini basitten karmaşığa doğru sıralayınız. Cevaplarınızı tamamladıktan sonra kontrol et butonu ile sonucunuzu öğrenebilirsiniz.



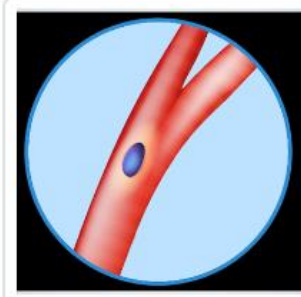
Doku



Organ



Sistem



Hücre



Organizma

Süre

0:00

Toplam Hareket

0

✓ Kontrol Et

👁️ Çözümü Göster



Organizasyon



1. Yönerge: Organizma seviyesinde organizasyon basamaklarıyla ilgili kavramları boşluklara yazınız.

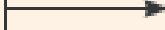
Canlılardaki organizasyonun temel birimi



Benzer işlevleri yerine getirmek için bir araya gelen fonksiyonel grup



Belirli bir görev için çeşitli gruplardan oluşan vücudun bir bölümü



Aynı işlev için bir araya gelmiş vücut bölümlerinin oluşturduğu yapı



Canlı varlığı oluşturan kompleks yapının bütünü



2. Yönerge: Aşağıda organizasyon basamaklarıyla ilgili örnek bir durum verilmiştir. Örnek durumu okuyunuz ve verilen soruları yanıtlayınız.

Tıp fakültesinde okuyan bir öğrenciye insan vücudundaki dolaşım sisteminin organizasyonunun anlaşılması amacıyla bir proje ödevi verilmiştir. Projede öğrencinin kan hücrelerinden başlayarak doku, organ ve sistem düzeyine kadar organizasyon basamaklarını incelemesi istenmiştir.

a) Öğrenci, mikroskop altında kan numunesini incelediğinde çok sayıda kırmızı kan hücresinin yanında beyaz kan hücrelerinin ve trombositlerin bulunduğunu fark etmiştir. Öğrenci, bu durumu hangi organizasyon basamağı ile açıklamalıdır?

b) Öğrenci, yaptığı araştırmalar neticesinde kalbin çeşitli dokulardan oluştuğunu ve bu dokuların birlikte çalışarak kanın vücuda pompalanmasını sağladığını öğrenir. Öğrenci bu durumu hangi organizasyon basamağı ile açıklamalıdır?

c) Öğrenci kalbin, kan damarlarının ve kanın birlikte çalışarak oksijenin, besin maddelerinin ve atık ürünlerin taşınmasını sağladığını fark ettiğinde bu durumu hangi organizasyon basamağı ile ifade etmelidir?

2. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Yönerge: Aşağıda verilen tablodan yararlanarak 1, 2, 3 ve 4. soruları cevaplayınız.

Kurum	:	Doktor	:
Kimlik No	:	Barkod No	:
Hasta Adı	:	Kabul Tarihi	:
Cinsiyeti	:	Rapor Onay Tarihi	:
Doğum Tarihi	:	Örnek Tür	:
Test	Sonuç	Birim	Referans
Magnezyum	↓ 29,0	mg/L	30-40
Selenyum	107	µg/L	90-230
Çinko	5,7	mg/L	4,5-7,5
Kalsiyum	↓ 50,0	mg/L	55-70
Potasyum	↓ 1200	mg/L	1386-1950
Fosfor	↓ 250	mg/L	403-577
Krom	0,17	µg/L	0,14-0,52
Bakır	0,79	mg/L	0,7-1,39
Manganez	11,5	µg/L	8,3-15,0
Molibden	0,3	µg/L	0,3-1,3
Kurşun	11,1	µg/L	<28
Kadmiyum	<0,2	µg/L	<0,6
Nikel	0,4	µg/L	<3,8
Cıva	↑ 4,0	µg/L	<1,0
Sodyum	↓ 1428	mg/L	1500-1850

1. Hastanın kalsiyum değerinin normal değerlere ulaşması için hangi besinleri tüketmesi gerekir? Yazınız.

.....

.....

.....

2. Magnezyum eksikliği uzun süre tedavi edilmezse hangi sistemlerde anormallikler oluşabilir? Yazınız.

.....

.....

.....

3. Fosfor eksikliği başka bir mineral ile giderilebilir mi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

4. Mineral eksikliğinden kaynaklanabilecek sorunları en aza indirmek için yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlayan, günlük öğünleri gösteren bir beslenme tablosu hazırlayınız.

.....

.....

.....



Zenginleştirme

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme

Öğrencilerden suyun yüksek öz ısıya sahip olmasının canlılar açısından önemini ve canlı sistemlerin oluşmasında rol oynayan biyomoleküllerin neden yüksek miktarda karbon atomu içerdiğini güvenilir kaynaklardan araştırmaları istenebilir.

Öğrencilere insanlar tarafından sindirilememesine rağmen selüloz içerikli gıdaların diyetisyenler tarafından tavsiye edilmesinin nedenleri ile ilgili proje yaptırılabilir. *Proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını modelleyecekleri performans görevi verilebilir. Proteinlerin üç boyutlu yapısının bozulmasına neden olabilecek fiziksel ve kimyasal faktörlerle ilgili proje hazırlatılabilir. *Öğrencilerden mantar zehirlenmelerini enzim-inhibitör ilişkisi üzerinden araştırarak elde ettikleri bilgileri sunmaları istenebilir. Öğrenciler; B vitamini çeşitlerinin yapı ve görevlerini, hangi besin gruplarında bulunduklarını ve eksikliklerinde ortaya çıkan hastalıkları araştırıp raporlayabilir.

Öğrencilere böbrek yetmezliği yaşayan hastaların kullandığı diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizmasını zarlardan madde geçişiyle ilişkilendirecekleri veya beyin-kan bariyeri ve bazı ilaçların merkezî sinir sistemi üzerindeki etkilerini değerlendirecekleri bir proje yaptırılabilir.

Hücre ve dokular arasındaki etkileşimin nasıl gerçekleştiğinin anlaşılması için öğrencilere sistem biyolojisi yaklaşımlarını içeren araştırmalar yaptırılabilir.

Yönerge: Aşağıda verilen uygulama adımlarını takip ederek proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını modelleyeceğiniz bir performans görevini yapınız.

UYGULAMA ADIMLARI

1. Grup Oluşturma ve Görev Dağılımı

- Öğrenciler 3-4 kişilik gruplara ayrılır.
- Her grup; proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını araştırarak görev dağılımı yapar.

2. Araştırma ve Bilgi Toplama

- Her grup, proteinlerin yapılarını detaylı olarak inceleyen kaynakları araştırır ve kaynaklardan gerekli bilgileri toplar.
- Aşağıdaki soruları cevaplamak için bilgi toplayın:
 - * Proteinlerin birincil yapısı nedir ve nasıl oluşur?
 - * İkincil yapıların (alfa sarmal ve beta tabaka) özellikleri nelerdir?
 - * Üçüncül yapının oluşumunu sağlayan bağlar ve etkileşimler nelerdir?
 - * Dördüncül yapı nedir ve hangi durumlarda oluşur?

3. Model Tasarımı

- Toplanan bilgiler doğrultusunda her grup protein yapılarını modellemeye başlar.
- Modellemeler için kullanılabilecek malzemeler: boncuklar, teller, renkli kâğıtlar, kil, karton vb.

- Her yapının modellenmesinde dikkat edilmesi gereken noktalar:

- * Birincil yapı: Amino asit dizilimini gösteren boncuk dizileri
- * İkincil yapı: Alfa sarmal ve beta tabaka modelleri
- * Üçüncül yapı: Protein katlanmasını gösteren üç boyutlu modeller
- * Dördüncül yapı: Birden fazla polipeptit zincirinin bir araya geldiği yapıları gösteren birleşik modeller

4. Sunum ve Değerlendirme

- Her grup, hazırladığı modelleri sınıfta sunar.
- Sunumda her yapı hakkında kısa bir açıklama yapılır ve model üzerinde gösterilir.
- Sunum sonunda diğer grupların soruları yanıtlanarak geri bildirim alınır.

5. Rapor Hazırlama

- Her grup, yaptığı çalışmaları ve öğrendiklerini içeren kısa bir rapor hazırlar.
- Raporda her yapının özellikleri, yapılan modelin açıklaması ve kullanılan materyaller belirtilir.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

• Araştırma ve Bilgi Toplama (20 Puan)

- * Bilgilerin doğruluğu ve detaylılığı
- * Kaynak çeşitliliği ve güvenilirliği

• Model Tasarımı ve Kreativite (40 Puan)

- * Modellerin doğruluğu ve detaylandırılması
- * Kullanılan malzemelerin uygunluğu ve yaratıcılık

• Sunum ve İletişim (20 Puan)

- * Sunumun netliği ve anlaşılabilirliği
- * Sorulara verilen cevapların doğruluğu

• Rapor (20 Puan)

- * Raporun düzeni ve anlaşılabilirliği
- * İçerik detaylılığı ve doğruluğu

Adı: Mantar Zehirlenmeleri ve Enzim-Inhibitör İlişkisi

Amaç: Mantar zehirlenmelerini enzim-inhibitör ilişkisi üzerinden araştırarak elde edilen bilgileri sunabilme

Becerî: OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık

Ait olduğu öğrenme çıktıları:

- BİY.9.2.4. pH ve sıcaklığın enzim aktivitesini etkilediğini gösteren deney yapabilme

Yönerge: Verilen uygulama basamaklarını takip ederek etkinliği yapınız.

Süre: 3 ders saati

Öğretmen, enzim-inhibitör ilişkisini belirlediği bir örnek üzerinden mantar zehirlenmelerinin temel prensiplerini açıklar. Örnek olarak Amanitin toksininin RNA polimeraz üzerindeki inhibitör etkisi anlatılabilir.

1. Öğretmen gözetiminde 3-4 kişilik heterojen gruplara ayrılırsınız.
2. Grup üyeleri olarak işbirliği içerisinde bilimselliği güvenilir kaynaklardan mantar toksinleri ile ilgili araştırma yapınız.
3. Grup içerisinde fikir alış verişini yaparak birlikte bir mantar toksini belirleyiniz ve bu toksinin hangi enzimi inhibe ettiğini ve inhibisyon mekanizmasını araştırınız.
4. Araştırma yaparken kişisel verilerin güvenliğine, bilimsel bilgiye doğru ve güvenilir bir biçimde ulaşmak için uyulması gereken kurallara dikkat ediniz.
5. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak, bilgisayar ve seçeceğiniz bir sunum yazılımını (PowerPoint, Google Slides vb.) kullanarak kısa bir sunum hazırlayınız.
6. Bir grup sözcüsü belirleyerek hazırladığınız sunumu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız. (Her grup için 5-10 dakika).
7. Sunumların sonrasında sınıf içinde öğretmen rehberliğinde kısa bir soru-cevap ve tartışma bölümü ile fikir alış verişini yapınız.



Daha fazla ölçme ve değerlendirme sorusuna ulaşmak için karekodu okutunuz.

2.TEMA ORGANİZASYON ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

- Alişirma 2
- Alişirma 3
- Alişirma 4
- Alişirma 5
- Alişirma 6
- Alişirma 7
- Alişirma 8
- Alişirma 9
- Alişirma 10
- Alişirma 11
- Alişirma 12

1. Tarım ürünlerini don olayından korumak için su uygulanması suyun hangi özelliği açıklanır?

- ☐ Adezyon
- ☐ Çözücülük
- ☐ Kohezyon
- ☐ Yüzey gerilimi
- ☐ Öz ısı (Isı kapasitesi)

✓ Kontrol Et

◀ 3 / 6 ▶



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

1. TEMA: ENERJİ

Biyoloji Dersi (10.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini canlı yaşamında enerjinin önemi, besinlerden enerji eldesi ve enerji metabolizması oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin canlı yaşamının devamlılığı için enerjinin neden gerekli olduğunu sorgulamaları, besinlerden elde edilen enerjinin metabolik süreçlere katkısına ve insanda enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşınmanın gerekliliğine dair bilimsel çıkarım yapmaları, fotosentez ve fermantasyonla ilgili deney yapmaları, farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerini karşılaştırmaları, kemosentez hakkında bilgi toplamaları, fotosentez ve hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturmaları, canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	34
Alan Becerileri	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma
Kavramsal Beceriler	KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama
Eğilimler	E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

Programlar Arası Bileşenler	
Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık
Değerler	D3. Çalışkanlık, D12. Sabır, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı
Disiplinler Arası İlişkiler	Kimya, Fizik
Beceriler Arası İlişkiler	KB3.1. Karar Verme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

ATP sentezinin hangi yollarla gerçekleştiği (substrat düzeyinde fosforilasyon, fotofosforilasyon, oksidatif fosforilasyon) verilmez.

BİY.10.1.1

a) "Güneş olmasaydı canlılara ne olurdu?", "Fotosentez olmasaydı bundan sadece bitkiler mi etkilenirdi?", "Bir insan beslenmeden kaç gün yaşayabilir?" gibi sorularla öğrencilerin merak duygusu harekete geçirilir. Öğrencilerden sorular hakkında bireysel olarak düşünceleri, cevaplarını arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. Öğrencilerin iletişim engellerine dikkat ederek etkin dinlemeleri, düşüncelerini ifade etmeleri ve grup iletişimine katılmaları sağlanır (E1.1, SDB2.1).

b-c) Öğrencilerden canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliği, ATP molekülünün yapısı ve enerji dönüşümlerindeki işlevi konularında merak ettikleri soruları sormaları beklenir. Sordukları sorulara cevap bulmak amacıyla araştırma yapmaları ve bilgi toplamaları istenir. Bu süreçte ATP sentezinin hangi yollarla gerçekleştiği (substrat düzeyinde fosforilasyon, fotofosforilasyon, oksidatif fosforilasyon) verilmez.

ç-d) Öğrencilerden ulaştıkları bilgilerin doğruluğunu bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan, söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanarak değerlendirmeleri istenir (D3.3, OB2). Topladıkları bilgileri görsel ve şematik olarak sunmaları istenir (OB4). Hazırladıkları sunulardan yararlanarak canlılık ve enerji ilişkisi hakkında çıkarım yapmaları beklenir.

Öğrencilerden canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini ve önemini tanımladıkları, konu hakkında sorular sorarak sorularını cevapladıkları, topladıkları bilgilerin doğruluğunu değerlendirerek çıkarım yaptıkları bir öğrenme günlüğü oluşturmaları istenir. Öğrenme günlüğü, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir; öğrencilerin öz değerlendirme yapması sağlanır (E3.5).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

BİY.10.1.2. Fotosentez reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) *Fotosentez reaksiyonlarının işleyişini modeller.*
- b) *Fotosentez reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili gerektiğinde birden fazla model oluşturur.*
- c) *Fotosentez reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili oluşturduğu modeli daha önce oluşturulmuş farklı bilimsel modellerle karşılaştırır.*
- ç) *Karşılaştırma sürecinden elde ettiği bilgilerle hangi modeli seçeceğine karar verir.*

BİY.10.1.2

a-b) Öğrencilere fotosentez reaksiyonlarının temel adımlarını gösteren slayt gösterisi veya kısa animasyon/video izletilebilir. Öğrencilerden fotosentezin genel aşamalarını (ışığa bağlı evre, elektron taşıma sistemi, ATP sentezi, suyun parçalanması, ışıktan bağımsız evre, Calvin döngüsü) gösteren bir modeli grup çalışmasıyla oluşturmaları istenir. Öğrenciler diyagram, şema, maket veya etkileşimli görsel iletişim uygulamaları kullanarak tasarladıkları modelleri dijital araçlarla, etkileşimli olarak arkadaşlarıyla paylaşır (OB2). Öğrencilerden gerektiğinde fotosentez reaksiyonları için farklı bakış açılarıyla birden fazla model oluşturmaları istenebilir (E3.3). Bu süreçte pigmentlerin yapı ve çeşitleri, fotofosforilasyon olayının mekanizması, devirli ve devirsiz fotofosforilasyon, fotosistem çeşitleri, Calvin döngüsünün ara basamakları, CAM ve C4 bitkilerinde görülen farklı fotosentez türleri ve fotosenteze etki eden genetik faktörler verilmez.

c-ç) Bilim insanlarının geliştirdiği fotosentez reaksiyonu modelleri paylaşılarak öğrencilerden bu modelleri kendi hazırladıkları modellerle karşılaştırmaları istenir. Bu karşılaştırma sayesinde öğrencilerin aynı konuya ilişkin farklı bakış açılarını fark etmeleri sağlanır (E3.10). Öğrenciler, karşılaştırma sonucunda kendi modellerinden hangisinin kabul gören modele en yakın olduğuna karar verir.

Pigmentlerin yapı ve çeşitleri, fotofosforilasyon olayının mekanizması, devirli ve devirsiz fotofosforilasyon, fotosistem çeşitleri, Calvin döngüsünün ara basamakları, CAM ve C4 bitkilerinde görülen farklı fotosentez türleri ve fotosenteze etki eden genetik faktörler verilmez.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

BİY.10.1.3

a-b) "Bir bitki fotosentez esnasında hangi maddeleri kullanır ve üretir?" gibi sorularla konuya dikkat çekilir (**E1.1**). Öğrencilerin fotosentezin gerçekleşme sürecine ilişkin bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır. Bilim tarihinde fotosentez ile ilgili yapılan çalışmalara (Jan Baptist van Helmont, Joseph Priestley, Jan Ingenhousz, Melvin Calvin, Robin Hill'in çalışmaları) ilişkin bilgiler verilir. Öğrencilerden bu bilgileri fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelere göre yapılandırmaları ve fotosentezle ilgili kontrollü bir deney tasarlamak üzere kullanmaları istenir. Sentezledikleri bilgileri kullanarak tasarladıkları deneylerin amaçları ile bağımlı ve bağımsız değişkenlerini tanımlamaları istenir. Deneylerini grup çalışması ile yapmaları beklenir. Öğrenciler, deneyi gerçekleştirirken dikkatlerini olumsuz etkileyen faktörleri kontrol etmeleri ve deneye devam etmek için isteklerini sürdürmeleri konusunda cesaretlendirilir (**SDB1.2, D3.4, D12.3**). Öğrenciler, deney sonuçlarının analizini yaparak ulaştıkları sonuçları fotosentez olayı ile ilişkilendirir; elde ettikleri verileri açıklamak için sunum veya rapor hazırlar. Öğrencilerden etkili iletişim becerilerini kullanmaları ve grup arkadaşlarına nazik davranmaları istenerek saygı değeri vurgulanır (**D14.1, OB7, E3.7**).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

BİY.10.1.4

a-b-c) Öğrencilerden "Işık enerjisi kullanılmadan besin sentezi nasıl gerçekleşir?" sorusuna cevap bulmaları istenir. Öğrenciler, bilgiye ulaşmak için kullanacakları araçları belirler. Öğrencilerden belirledikleri araçları kullanarak kemosentez hakkında araştırma yapmaları, bilgi toplamaları (OB1) ve ulaştıkları bilgileri ders kitabında yer alan bilgiler aracılığıyla doğrulamaları istenir. Bu süreçte kemosentez tepkimelerine değinilmez.

ç) Öğrencilerden doğruladıkları bilgilere ve telif hakkı olmayan görsellere yer verdikleri bir infografik hazırlamaları istenir (OB4, E2.2, D3.3). Öğrencilerin oluşturacağı infografik, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**Kemosentez
tepkimelerine
değinilmez .**



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

BİY.10.1.5

a-b) "Sindirim nedir?", "Sindirim nerede ve nasıl gerçekleşir?" gibi sorularla öğrencilerin sindirim konusundaki bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır. Ders kitabında yer alan görseller kullanılarak öğrencilerden omurgalı canlıların mide ve diş yapılarını karşılaştırmaları, diş çeşitleri ile beslenme arasındaki ilişkiyi sorgulamaları, bağırsak uzunluklarının beslenme tipine göre değişip değişmediğine ilişkin soruları cevaplamaları istenir. Öğrenciler, ulaştıkları bilgiler ışığında canlılarda sindirim çeşitlerini (hücre içi ve hücre dışı sindirim) ve sindirim yapılarını kuş, kurt, inek, insan örnekleri üzerinden sınıflandırmak için ölçütler belirler (**SDB1.2**). Elde ettikleri bilgileri özetleyerek sindirim çeşitlerini ve yapılarını oluşturdukları ölçütlere (dişlerin yapısı, mide yapısı ve bağırsak uzunluğu) göre ayrıştırır.

c-ç) Öğrencilerden tanımladıkları ölçütleri kullanarak canlılarda sindirim çeşitleri ve yapılarını sınıftaki arkadaşlarıyla iş birliği içinde ve saygı çerçevesinde gruplandırmaları istenir (**D14.1**). Yaptıkları gruplandırmaların bilimsel karşılığını güvenilir kaynaklardan bulmaları ve kendi gruplandırmalarını bilimsel gruplandırmalarla karşılaştırmaları beklenir.

Öğrenciler, canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını isimlendirir. Öğrencilerden yaptıkları gruplandırmaları konunun daha iyi anlaşılması amacıyla posterle/modelle ya da uygun web araçlarını kullanarak yaratıcılıklarını ortaya koydukları farklı metotlarla sunmaları istenir (**OB1, OB2**). Öğrencilerin örnek olarak verilen canlılarda sindirim çeşitleri ve sindirimde görevli yapıların özelliklerine yönelik ölçütler oluşturarak sınıflama ve ayrıştırma yapmalarını sağlamak için yapılandırılmış grid kullanılabilir. Yapılandırılmış grid, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

Sindirim basamaklarında görev alan enzim ve hormonlar verilmez.

Sindirim ürünlerinin dolaşım sistemine katılırken kan ve lenf sisteminde izlediği yol ayrımına değinilmez.

BİY.10.1.6

a) Öğrenciler gruplara ayrılır. Her gruba "Vücutta su, ilaç, vitamin, karbohidrat, yağ, protein gibi moleküllerin sindirimi, emilimi ve taşınımı nasıl gerçekleşir?", "Vücutta emilim süreci için hangi adaptasyonlar gelişmiştir?" gibi sorular sorularak öğrencilerin sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin nitelikleriyle ilgili düşünceleri sağlanır (E1.1). Öğrencilerden bu soruların cevaplarını grup içinde tartışarak sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin niteliklerini tanımlamaları beklenir.

b) Grup üyelerinden bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynakları araştırarak besinlerden enerji eldesi için sindirim, emilim ve taşıma süreçlerinin gerekliliğine ilişkin bilgi toplamaları istenir (OB7, D3.3). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Bilgi toplama sürecinde sindirim basamaklarında görev alan enzim ve hormonlar verilmez. Sindirim ürünlerinin dolaşım sistemine katılırken kan ve lenf sisteminde izlediği yol ayrımına değinilmez.

c) Gruplar, topladıkları bilgileri/verileri grafik, tablo veya diyagram gibi görsel formatlara dönüştürerek verilerin daha anlaşılır hâle gelmesini sağlar. Öğrenciler, bazı bilgi/veri setlerini özetler veya daha anlamlı hâle getirir. Öğretmen; toplanan bilgilerin gruplandırılması, bilgi/veri setlerinin düzenlenmesi ve analiz edilmesi konularında öğrencilere rehberlik edebilir. Öğrencilerden topladıkları ve kaydettikleri bilgilerin hangilerini kullanacaklarına karar vermeleri, bu bilgilerden hareketle emilim ve taşıma süreçleri ile enerji eldesi arasındaki ilişkileri belirlemeleri istenir. Topladıkları bilgileri yorumlamaları ve bu bilgilere dayanarak sindirim sistemi süreçlerinin nasıl çalıştığını değerlendirmeleri beklenir. Öğrencilerin bu süreçlerin vücudun sağlıklı bir şekilde çalışması için neden önemli olduğunu düşünceleri sağlanır (OB7).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

BİY.10.1.7. Hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) *Hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişini modeller.*
- b) *Hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili gerektiğinde birden fazla model oluşturur.*
- c) *Hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişiyle ilgili oluşturduğu modeli mevcut bilimsel modellerle karşılaştırır.*
- ç) *Karşılaştırma sürecinden elde ettiği bilgilerle hangi modeli seçeceğine karar verir.*

Krebs döngüsü ara reaksiyonlarının detayına değinilmez, sadece karbon sayılarındaki değişim ve ürünlerin çıkışı verilir. Elektron taşıma sisteminde görev alan proteinlerin yapı ve isimleri, kimyasal ozmoz verilmez; süreç sonunda ATP üretildiği vurgulanır.

BİY.10.1.7

a) Öğrencilere hücresel solunum reaksiyonlarının temel adımlarını (glikoliz, piruvatın oksidasyonu, Krebs döngüsü, elektron taşıma sistemi) gösteren bir slayt gösterisi ile hücresel solunum konusunun genel hatlarını vurgulayan kısa bir animasyon/video izletilebilir. Bu süreçte Krebs döngüsü ara reaksiyonlarının detayına değinilmez, sadece karbon sayılarındaki değişim ve ürünlerin çıkışı verilir. Elektron taşıma sisteminde görev alan proteinlerin yapı ve isimleri, kimyasal ozmoz verilmez; süreç sonunda ATP üretildiği vurgulanır.

Öğrenciler, grup çalışması ile diyagram, şema, maket ve etkileşimli görsel iletişim uygulamaları kullanarak hücresel solunum reaksiyonlarının işleyişini gösteren bir model tasarlar. Öğrencilerden hücresel solunum modelini birlikte tasarladıklarında hücresel solunum reaksiyonlarını daha iyi yorumlayabildiklerinin farkına varmaları beklenir (OB4).

b) Öğrencilerden farklı bakış açılarıyla hücresel solunum reaksiyonları hakkında gerektiğinde farklı bir model oluşturmaları istenir. Birden fazla model oluşturulması istenerek konunun daha iyi anlaşılması sağlanır (E3.3).

c-ç) Öğrencilerden grup çalışmasıyla oluşturdıkları modelleri hücresel solunumla ilgili mevcut bilimsel modellerle ve diğer grupların modelleriyle karşılaştırmaları istenir (E3.10). Öğrencilerin oluşturdıkları modelleri değerlendirmeleri ve kendi modellerinden hangisinin genel kabul görmüş modele en yakın olduğu konusunda karar vermeleri sağlanır (KB3.1, E3.4). Bu değerlendirme sürecinde öğrencilerden kendisinin ve arkadaşlarının bakış açıları ve görüşlerini takip etmesi beklenir (SDB1.1). Karşılaştırmalar aracılığıyla hücresel solunum reaksiyonlarının farklı bakış açılarıyla değerlendirilmesi ve anlaşılması sağlanır.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.

BİY.10.1.8

a) "Besinlerin oksijenli solunumun hangi basamağında tepkimeye gireceği, içeriğindeki organik bileşiğin karbon sayısına bağlı mıdır?", "Farklı besin monomerleri hücresel solunum tepkimelerine aynı basamaktan katılabilir mi?", "Hücresel solunumda kullanılan her besin Krebs döngüsüne girer mi?" gibi sorular kullanılarak öğrencilerin farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçleriyle ilgili bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır (OB1, D3.3). Öğrencilerden ders kitabından yararlanarak bu soruların cevapları hakkında bilgi toplamaları beklenir. Topladıkları bilgileri sınıfta tartışarak farklı besin gruplarının hangi hücresel solunum basamağında hücresel solunuma dâhil olduğunu ve bu besin gruplarından enerji eldesi süreçlerine ilişkin özellikleri belirlemeleri istenir. Bu süreçte yağ asitlerinin oksidasyonu (alfa, beta ve omega-oksidasyonu) ve amino asitlerin transdeaminasyonu reaksiyonlarına, farklı monosakkaritlerin (fruktoz, galaktoz, mannoz vb.) glikolize nasıl girdiğine ve oksijensiz solunum kavramına değinilmez.

b-c) Öğrenciler, elde ettikleri bilgilerin özetini kullanarak farklı besin gruplarından enerji eldesi süreçlerine ilişkin benzerlik ve farklılıkları listeler (OB1). Öğrencilerden farklı besin gruplarından enerji elde edilmesi süreçlerini karşılaştırabilmeleri için uygun web araçlarıyla yaratıcılıklarını kullanacakları bir sunum oluşturmaları istenebilir (OB2). Öğrencilerin farklı besin gruplarından enerji elde edilmesi süreçlerini benzerlik ve farklılıklarına göre listelemelerini sağlamak amacıyla yapılandırılmış grid kullanılabilir. Yapılandırılmış grid, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Bu süreçte yağ asitlerinin oksidasyonu (alfa, beta ve omega-oksidasyonu) ve amino asitlerin transdeaminasyonu reaksiyonlarına, farklı monosakkaritlerin (fruktoz, galaktoz, mannoz vb.) glikolize nasıl girdiğine ve oksijensiz solunum kavramına değinilmez.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

BİY.10.1.9

a) "Ekmeğin mayalanması, peynir ve yoğurt üretimi nasıl gerçekleşir?", "Fermantasyon sürecini etkileyen faktörler nelerdir?" gibi sorularla fermantasyon konusuna dikkat çekilerek öğrencilerin bu konuyla ilgili bilgi ihtiyacını fark etmeleri sağlanır (**E1.1**). Öğrenciler, gruplar oluşturarak fermantasyon hakkında bilimsel kaynaklardan veya ders kitabından bilgi toplar ve topladıkları bilgileri özetleyerek enerji eldesi açısından yapılandırır. Bu bilgileri fermantasyon ile ilgili deney tasarlamak üzere sentezler (**OB1, E3.11**) ve fermantasyonla ilgili sınıf/laboratuvar ortamında yapabilecekleri bir deney tasarlar. Saygı değerinin gereği olarak farklı düşünceler üzerinde uzlaşma sağlayıp hata kaynaklarını ortadan kaldıracak tedbirleri alır (**SDB2.2, D14.1**).

b) Gruplardan deney sonuçlarının analizini yaparak fermantasyon ile yoğurdun, peynirin, kefirin ve ekmeğin mayalanması, turşu yapımı vb. arasında ilişki kurmaları ve fermantasyonu açıklamaları istenir. Fermantasyonun insan sağlığı açısından önemi vurgulanarak sağlıklı yaşam değerine dikkat çekilir (**D13.1**).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

I. TEMA: ENERJİ

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.*

BİY.10.1.10

a) "Farklı besinlerden nasıl ve ne kadar enerji elde edilebilir?" sorusu sorularak öğrencilerden enerjinin özelliklerini düşünmeleri istenir. Besin gruplarındaki farklı bileşenlerin besinin enerji değerlerini belirlediği ifade edilir. Öğrencilerden besinlerden elde edilen enerjinin vücuttaki hücresel faaliyetlerin sürdürülmesi, organların çalışması, vücut ısısının korunması ve günlük yaşam aktivitesinin sürdürülmesindeki rolünü açıklamaları beklenir **(E1.1)**.

b) Öğrencilerden bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynakları kullanarak besinlerden elde edilen enerjinin canlının metabolik süreçlerine (kas faaliyetleri, biyosentez, sinirsel iletim, aktif taşıma vb.) katkısıyla ilgili bilgi/veri toplamaları ve topladıkları bilgileri/verileri kaydetmeleri istenir **(OB7, D3.3)**. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrenciler, topladıkları bilgileri öğretmen rehberliğinde tablo, grafik ve diyagram gibi görsel formatlara dönüştürerek daha anlaşılır hâle getirir.

c) Öğrencilerden topladıkları bilgileri besinlerden elde edilen enerjinin canlıların metabolik süreçlerine etkisini ve katkısını belirlemek üzere yorumlamaları ve değerlendirmeleri beklenir. Hazır ve işlenmiş gıda tüketimi, tek tip besin tüketimi vb.nin metabolizmaya olan etkilerini tartışmaları istenir **(SDB2.3)**.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

2. TEMA: EKOLOJİ

Biyoloji Dersi (10.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini ekosistemler ve ekolojik sürdürülebilirlik oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin ekosistemin bileşenleri arasındaki ilişkileri çözümlemeleri, tür içi ve türler arası etkileşimleri sorgulamaları, ekosistemde madde ve enerji akışıyla ilgili akıl yürütmeleri ve madde döngüleri ile ilgili bilimsel model oluşturmaları, ekolojik sürdürülebilirliğin önemini yorumlamaları, atık yönetimiyle ilgili yapılan çalışmalar konusunda bilgi toplamaları, sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahminler yapmaları, ekolojik ayak izini küçültebilen yollarını ve doğal kaynaklar ile biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri sorgulamaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	34
Alan Becerileri	FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme, FBAB13. Bilimsel Sorgulama
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.8. Sorgulama, KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme, KB2.14. Yorumlama
Eğilimler	E1.1. Merak, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik), E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.2. Sorumluluk, E2.3. Girişkenlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.11. Özgün Düşünme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

Programlar Arası Bileşenler	
Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB2.1. İletişim, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
Değerler	D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D8. Mahremiyet, D9. Merhamet, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik, D19. Vatanseverlik
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı
Disiplinler Arası İlişkiler	Coğrafya, Fizik
Beceriler Arası İlişkiler	KB3.3. Eleştirel Düşünme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.1. Ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri arasındaki ilişkileri çözümleyebilme

- a) *Ekosistemi oluşturan cansız ve canlı bileşenleri belirler.*
- b) *Ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri arasındaki ilişkileri belirler.*

BİY.10.2.1

a-b) Yakın çevreye (çevredeki parklar, kent ormanları vb.) bir arazi gezisi düzenlenebilir. Öğrencilerden arazide gözlem yapmaları, gözlem sonunda ekosistemin cansız ve canlı bileşenlerini belirleyerek gözlem formuna kaydetmeleri, ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri arasındaki ilişkileri belirleyip açıklamaları istenir. Sınıf ortamında kullanılan bilgisayar simülasyonları, animasyon, video vb. ile öğrencilerin ekosistemin bir bileşeninin ortadan kalkması durumunda ekosistemin kendisinin ve diğer ekosistemlerin nasıl etkileneceğini tahmin etmeleri ve bu konuya dair akıl yürütmeleri sağlanır **(E3.5)**. Öğrencilerden ekosistemi oluşturan bileşenler arasındaki etkileşimin ekosistemin işleyişi üzerindeki etkisi hakkında açıklamalar yapmaları beklenir **(E3.4)**.

Öğrencilerden ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri ile bu bileşenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla bireysel olarak zihin haritası oluşturmaları istenir. Zihin haritaları, çeşitli uygulamalar aracılığıyla dijital olarak hazırlanabilir ve puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.2. Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimleri ve değişimleri sorgulayabilme

- a) Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimleri ve değişimleri tanımlar.
- b) Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimler ve değişimlerle ilgili sorular sorar.
- c) Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimler ve değişimlerle ilgili bilgi toplar.
- ç) Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimler ve değişimlerle ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşimler ve değişimlerle ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

Süksesyon çeşitlerine yer verilmez.

Popülasyonlarda görülen dağılım biçimleri, büyüme ve hayatta kalma eğrilerine değinilmez.

BİY.10.2.2

a-b-c) Sınıf ortamında bir doğa belgeseli veya video izletilerek öğrencilerden tür içi ve türler arası etkileşimleri tespit etmeleri istenebilir. Komünite, popülasyon dinamikleri ve süksesyonlarla ilgili çeşitli örnek olaylar verilir. Bu süreçte süksesyon çeşitlerine yer verilmez. Öğrencilerden küçük gruplar hâlinde çalışarak verilen örnek olaylarda gördükleri etkileşim ve değişimleri tanımlamaları ve karşılaştırmaları istenir. Gruplardan örnek olaylardaki komünite ve popülasyonlarda görülen etkileşim ve değişimle ilgili sorular oluşturmaları, oluşturdukları sorularla ilgili araştırma yaparak bilgi toplamaları istenir.

ç-d) Öğrencilerin topladıkları bilgilerin doğruluğunu bilimsel kaynaklara başvurarak değerlendirmeleri, komünite ve popülasyonlarda görülen etkileşim ve değişimlerle ilgili çıkarım yapmaları sağlanır. Bu süreçte popülasyonlarda görülen dağılım biçimleri, büyüme ve hayatta kalma eğrilerine değinilmez. Öğrencilerden yaptıkları çıkarımlardan elde ettikleri bilgileri kendi yaşamlarında karşılaştıkları sorunların (nüfus artışı, göç vb.) çözümünde nasıl kullanabileceklerini ifade etmeleri istenir (SDB3.1). Araştırma sonuçlarının gruplar tarafından sınıfta paylaşılması sağlanır. Öğrencilerin paylaşım sürecine etkin olarak katılmasına, birbirinin sözünü kesmemesine ve sözsüz iletişim unsurlarına dikkat etmesine özen gösterilerek saygı değeri vurgulanır (SDB2.1, D14.1). Bireysel olarak zihin haritası çizmeleri istenerek öğrencilerin ekosistemlerdeki etkileşimlerin çok boyutluluğu ve karmaşıklığını fark etmeleri sağlanır.

Öğrencilerden komünitelerde ve popülasyonlarda görülen etkileşim ve değişimlere yönelik öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrenme günlüğü; "etkileşim ve değişimi tanımlama, bilgi toplama ve topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirme, çıkarım yapma" ölçütlerini içeren analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.3. Ekosistemdeki enerji akışıyla ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) *Ekosistemdeki enerji akışıyla ilgili örüntüleri oluşturur.*
- b) *Oluşturduğu örüntülerden yola çıkarak ekosistemdeki madde ve enerji akışıyla ilgili genelleme yapar.*

Su ekosisteminde besin zinciri, parazit besin zinciri ve biyokütle piramidine değinilmez.

BİY.10.2.3

a) Dersten önce her bir öğrenciden ön öğrenmelerinden yola çıkarak beslenme ilişkileri ve ekosistemlerde enerji akışını gösteren zihin haritası oluşturması istenebilir. Öğrencilere besin zincirlerinin basit görünürlükte olduğu, ekosistem içinde örtüşen çok sayıda besin zincirinin karmaşık besin ağlarını oluşturduğu, besin ağlarının da habitatteki tüm organizmalar arasındaki enerji aktarımını gösterdiği hatırlatılır. Sınıfta farklı türleri (üretici, tüketici, ayrıştırıcı) içeren listeler/kartlar dağıtılır. Öğrencilerden gruplara ayrılmaları ve bu türlerle besin zincirleri oluşturmaları istenir.

Besin zincirinde her türün bulunduğu trofik basamak ve bu basamaktaki enerji eldesinin nedenleri hakkında sorular sorulur. Bu süreçte su ekosisteminde besin zinciri, parazit besin zinciri ve biyokütle piramidine değinilmez. Öğrencilerden oluşturdıkları besin zincirini açıklamaları, grupça oluşturdıkları besin zincirlerini bir araya getirerek besin ağlarına dönüştürmeleri (E3.6) ve besin ağlarındaki ilişki örüntülerini tanımlamaları beklenir.

b) Gruplardan tanımladıkları örüntüleri kullanarak ekosistemlerdeki enerji akışı hakkında genellemeler yapmaları istenir. Genelleme ve değerlendirme sürecinde çeşitli dijital uygulamalardan yararlanılabilir. Gruplardan yaptıkları genellemelerden hareketle enerji piramidi oluşturmaları, piramidin düzeylerini ve piramitteki organizmaların görevlerini açıklamaları istenir (E3.7). Gruplardan oluşturdıkları piramidi diğer gruplarla paylaşmaları ve piramitlerini diğer grupların piramitleriyle karşılaştırmaları beklenir. Öğrencilerden enerji akışıyla ilgili oluşturdıkları örüntüleri kullanarak biyolojik birikim kavramını tanımlamaları istenir. Biyolojik birikim ile ilgili kısa videolar izletilir ve örnek olaylar paylaşılır (OB4). Biyolojik birikimin organizmalar üzerindeki etkilerine dikkat çekmek için sorular sorulur. Bir biyolojik birikim sorunu seçilerek öğrencilerden bu soruna çözüm üretmeleri istenir. Öğrencilerin kendi beslenme alışkanlıklarının güvenilirliğini sorgulamaları sağlanır. Öğrencilerden yaptıkları çıkarımlar çerçevesinde kendi beslenme alışkanlıkları hakkında düşünmeleri, varsa olumsuz beslenme alışkanlıklarının sonuçlarını tahmin etmeleri ve bu konuda yaşadıkları sorunlara çözüm önerileri üretmeleri istenir (SDB3.3, E2.2, D13.1, OB7).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.4. Madde döngüleri ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Madde döngülerinin işleyişini modeller.
- b) Madde döngülerinin işleyişi ile ilgili gerektiğinde birden fazla model oluşturur.
- c) Madde döngülerinin işleyişi ile ilgili oluşturduğu modeli bilimsel modellerle karşılaştırır.
- ç) Karşılaştırma sürecinde elde ettiği kanıtlarla modelini yeniden yapılandırır.

BİY.10.2.4

a-b) Ekosistemde enerji akışı olduğu gibi maddenin de bir akış hâlinde olduğu, döngüsel olarak çeşitli formlarda ekosistemin cansız ve canlı bileşenleri arasında yer değiştirdiği hatırlatılır. Su, karbon ve azot döngüsünde değişikliklere sebep olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçlerle ilgili sorular sorulur. Bu süreçte nitrifikasyon olayında gerçekleşen tepkimelerin kimyasal formüllerine değinilmez. Öğrenciler bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynakları, söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabını kullanarak madde döngüsü modellerini araştırıp bilgi toplar (OB1). İstasyon tekniği kullanılarak öğrencilerden su, azot ve karbon döngülerinin birden fazla modelini oluşturmaları, oluşturdıkları modelleri kullanarak madde döngülerini açıklamaları beklenir. Bu süreçte nitrifikasyon ve denitrifikasyon bakterileri hakkında bilgi verilmez. Azot fiksasyonunda biyotik ve abiyotik fiksasyon kavramlarına değinilmez.

c-ç) Öğrenciler, inceledikleri bilimsel içerikli kaynaklarda yer alan madde döngüsü modelleri ile kendi oluşturdıkları modelleri karşılaştırır. Karşılaştırmalarında farklılık olduğu tespit edilirse öğrencilerden bu farklılıkların sebeplerinin neler olabileceğini açıklamaları istenir (E1.4). Tespit edilen farklılıkların madde döngülerinin açıklanmasında bilimsel bir hataya sebep olup olmayacağını değerlendirip modellerini yeniden yapılandırmaları beklenir (OB4, E3.3, E3.11).

Nitrifikasyon olayında gerçekleşen tepkimelerin kimyasal formüllerine değinilmez.

Nitrifikasyon ve denitrifikasyon bakterileri hakkında bilgi verilmez.
Azot fiksasyonunda biyotik ve abiyotik fiksasyon kavramlarına değinilmez.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.5. Ekolojik sürdürülebilirliğin önemini yorumlayabilme

- a) *Ekolojik sürdürülebilirliğin önemini inceler.*
- b) *Ekolojik sürdürülebilirliğin önemini bağlamdan kopmadan dönüştürür.*
- c) *Ekolojik sürdürülebilirliğin önemini anlamı değiştirmeyecek şekilde yeniden ifade eder.*

BİY.10.2.5

a-b-c) Öğrencilere yenilenebilen ve yenilenemeyen doğal kaynakların ve sürdürülebilirliğin ne olduğu sorulur (E1.1). Öğrencilerden gruplara ayrılarak bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan sürdürülebilirlik hakkında araştırma yapmaları ve bilgi toplamaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilere araştırma yaparken ve bilgi toplarken kişisel bilgilerin gizliliğini korumaya özen göstermeleri gerektiği hatırlatılır (OB2, D8.2). Yenilenebilen ve yenilenemeyen kaynaklara günlük hayatlarından örnekler vermeleri istenerek öğrencilerin bu kaynaklar ile sürdürülebilirliğin ilişkisini kurmaları sağlanır (E3.4, D5.2, D18.3). Öğrencilerden sürdürülebilirliğin önemi hakkındaki duygu ve düşüncelerini kendi ifadeleri ile açıklamaları istenir (OB8). Duygu ve düşüncelerinin benzerlik ve farklılıklarına dikkat çekilerek öğrencilerin bu farklılıkların nedenlerini sorgulamaları sağlanır (SDB1.1).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.6. Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlarla ilgili gözleme dayalı tahmin yapabilme

- a) *Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumları gözlem ve deneyimleriyle ilişkilendirir.*
- b) *Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin çıkarım yapar.*
- c) *Çevresinde sürdürülebilirliği kısıtlayan durumlara ilişkin yargıda bulunur.*

BİY.10.2.6

a-b) Öğrencilerden dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilirliği kısıtlayan orman yangınları, deniz salyası (müsilaj) gibi olaylarla ilgili gözlem ve deneyimlerini paylaşmaları istenir. Çevre kirliliğine dikkat çekilir. Bu süreçte konuyla ilgili video veya animasyonlar izletilebilir. Öğrencilere sahip oldukları doğal kaynakları kullanırken özenli davranmanın ve bu konuda çevrelerine örnek olmanın önemi hatırlatılır (**D17.2, D18.3**).

Denizlerdeki tanker kazaları sonucu denize karışan petrol ve türevlerinin temizlenmesinde yürütülen biyoremediasyon çalışmaları hakkında araştırma görevi verilir. Öğrencilerden araştırmalarından elde ettikleri bilgileri kullanarak sürdürülebilirliği kısıtlayan diğer olaylar ve bu olaylarda insanın rolü hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. İnsanın rolünü çevreye duyarlı olmak ve yaşadığı ülkenin doğal güzelliklerine sahip çıkmak açısından değerlendirmeleri istenerek duyarlılık ve vatanseverlik değerleri vurgulanır (**D5.2, D19.4**). Çıkarımlarını kendi davranışlarıyla ilişkilendirmeleri beklenir (**E3.11**). Öğrenciler, yaşantılarında sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak davranışlar geliştirebilmeleri için gönüllü faaliyetlere katılmaları konusunda desteklenir. Gönüllü faaliyetlere katılmanın sorumluluk değerinin bir gereği olduğu hatırlatılır (**OB6, D16.2**).

c) Öğrencilerden sürdürülebilirliğin canlı çeşitliliği, madde döngüleri, canlılar arası beslenme ilişkilerine etkisi ve sürdürülebilirliğin sağlanamaması durumunda karşılaşılabilecek olumsuzluklar hakkında ulaştıkları sonuçları sunmaları istenir (**KB3.3, SDB3.3, OB8, D5.2**).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BiY.10.2.7. Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarını bilimsel olarak sorgulayabilme

- a) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma sorusu belirler.*
- b) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma sorusunu cevaplamak için bir tablo/model oluşturur.*
- c) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili araştırma planlar.*
- ç) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği verileri analiz eder ve*
- d) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği kanıtlara dayalı açıklama yapar ve ekolojik ayak izini küçültebilmeye yönelik çözüm üretir.*
- e) *Ekolojik ayak izini küçültebilme yollarıyla ilgili elde ettiği bilgileri değerlendirir ve paylaşır.*

BiY.10.2.7

a-b) Web kaynakları kullanılarak öğrencilere bireysel ekolojik ayak izleri hesaplatılır. Hesaplama sürecinde karbon ve su ayak izi kavramlarına değinilmez. Bu hesaplamalarda öğrencilerden ekolojik ayak izi hesaplanırken nelerin değerlendirildiğini listelemeleri, kendi ekolojik ayak izlerini küçültmek için neler yapabilecekleri konusunda araştırma soruları belirlemeleri istenir. Oluşturdukları araştırma sorularından hareketle ekolojik ayak izini oluşturan etkenlerin etki büyüklüğüne göre sıralandığı tablo hazırlamaları istenir (E3.7).

c-ç-d) Öğrencilerden oluşturdukları tablolardan merak ettikleri bir etkeni seçmeleri ve bu etkenin ekolojik ayak izine etkisini azaltmak için araştırma planlamaları istenir. Örneğin "Türkiye, iklim değişikliğine bağlı riskler açısından yüksek riskli bir bölgede yer almaktadır. Artan sıcaklıklar ve değişen yağış örüntüsü neticesinde Türkiye'de su potansiyelinin referans döneme göre azalacağı öngörülmektedir." bilgisi verilerek öğrencilere suyun başta kentlerde, tarımda ve endüstride olmak üzere akılcı, paylaşımcı, etkin, verimli şekilde ve hakkaniyetle kullanılması ile ilgili araştırma yaptırılır. Öğrencilere araştırma planına uygun olarak bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplama görevi verilir (E2.2, OB1). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır veya konuyla ilgili video/animasyon izletilir. Öğrencilerden topladıkları bilgileri düzenlemeleri, rapor hâline getirmeleri ve raporlarını arkadaşlarına sunmaları istenir. Sunulan raporlardaki önerilerin ekolojik ayak izinin küçültülmesinde etkili bir yöntem olup olmadığı hakkında kanıta dayalı yorumlar yapmaları beklenir (E1.5). Yapılan yorumların doğruluğunu değerlendirerek yeni ve özgün çözüm yolları üretmeleri istenebilir (E3.11).

e) Üretilen yeni ve özgün çözüm yollarının her öğrenci tarafından sınıfta paylaşılması sağlanır. Bilinçli tüketim alışkanlıklarının benimsenmesinin tasarruf açısından önemi vurgulanır (OB3).

Öğrencilere ekolojik ayak izini küçültme konulu broşür hazırlayacakları performans görevi verilebilir. Hazırlanan broşürler, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.8. Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemleri sorgulayabilme

- a) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlere ilişkin merakını ifade eder.
- b) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili sorular sorar.
- c) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili bilgi toplar.
- ç) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemler ile ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.

BİY.10.2.8

a) Öğrencilere Türkiye Yüzyılı vizyonunun gerçekleşmesine katkı sağlayacak referans projeler arasında yer alan "Özel Çevre Koruma Bölgesi İlanı ile Ekosistem Koruma Projeleri" kapsamında "Özel Çevre Koruma Bölgesi" ilan edilen bölgeleri; bu bölgelerin doğal değerleri, ekolojik, sosyokültürel ve ekonomik süreçleri ile biyolojik çeşitliliklerinin tespiti yönelik çalışmaları konu alan bir sunum yapılarak veya belgesel, video ya da animasyon izletilerek doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlere dikkat çekilir. Öğrencilerden doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunmasıyla ilgili uygulamalar hakkında merak ettiklerini ifade etmeleri istenir. Doğadaki tüm canlıların yaşam haklarını savunma ve doğayı koruma, merhamet değeri kapsamında vurgulanır (D9.3).

b) Öğrencilerden Türkiye, KKTC ve dünyada doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için alınan önlemlerle ilgili merak ettikleri uygulamalardan biri hakkında "Ne?", "Neden?", "Nasıl?", "Nerede?", "Ne zaman?" ve "Kim?" (5N1K) sorularını sormaları istenir (E1.1).

c) Öğrencilerden sordukları soruları cevaplamak üzere bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan araştırma yapmaları ve bilgi toplamaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilere araştırmalarında kullandıkları kaynaklardan kişisel bilgilerin gizliliğini koruyarak yararlanmaları gerektiği hatırlatılır (D8.2, OB2).

ç) Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunmasına ilişkin önlemler hakkında merak ettikleri soruları cevaplamak amacıyla yaptıkları araştırma sonunda öğrencilerden yararlandıkları kaynakların güvenilirliğini ve topladıkları bilgilerin doğruluğunu kontrol etmeleri, sordukları soruların cevaplarını içeren bir rapor hazırlamaları istenir. Öğrencilere raporlarında kullandıkları bilgilerin kaynaklarını raporun kaynakça bölümünde ayrıca belirtmeleri gerektiği hatırlatılır (D3.3).

d) Öğrencilerden raporlarında Türkiye'de ve KKTC'de doğal kaynaklar ile biyoçeşitliliğin, nesli tehlikede olan canlıların korunması için alınan önlemler hakkındaki çıkarımlarına yer vermeleri istenir. Alınan önlemlerin gelecekte topluma ve bilime katkılarını kendi bakış açılarıyla yorumlayarak söz konusu önlemlerin yeterli olup olmadığını vatanseverlik değeri bağlamında tartışmaları beklenir (D19.3, OB8).

Öğrencilerin hazırladıkları raporlar; "alınan önlemlere ilişkin merakın ortaya konması, önlemlerle ilgili sorular sorularak cevap niteliğinde bilgiler toplanması, bu bilgilerin doğruluğunun değerlendirilmesi ve çıkarım yapılması" ölçütlerini içeren analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerden araştırma ve rapor hazırlama süreci ile ilgili öz değerlendirme formları doldurmaları ve kendi öğrenme durumlarını geliştirmeye yönelik görüşlerini paylaşmaları istenir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

10. Sınıf

II. TEMA: EKOLOJİ

BİY.10.2.9. Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgi toplayabilme

- a) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bilgilere ulaşır.
- c) Çevresinde atık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Çevresinde atık yönetim konusunda yapılan çalışmalarla ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

BİY.10.2.9

a-b) Türkiye Yüzyılı vizyonunun gerçekleşmesine katkı sağlayacak referans projeler arasında yer alan "Sıfır Atık Projesi"yle Türkiye'de %13 olan geri kazanım oranının 2021 yılında %27,2'ye yükseltildiği hatırlatılarak öğrencilerden atığın kaynağında ayrı toplanması, geri kazanımının sağlanması ve geri kazanım oranının yükseltilmesi için neler yapılabileceği konusunda beyin fırtınası yapmaları istenir. Öğrencilere atık yönetimi konusunda sorumlu kurum ve kuruluşların hangileri olduğu sorulur. Öğrencilerden yaşadıkları yerde atık yönetimi konusunda sorumlu kurum ve kuruluşlarca (yerel yönetimler, okul idaresi vb.) yapılan çalışmalar hakkında bireysel rapor hazırlamak üzere araştırma yapmaları istenir. Öğrenciler, araştırmalarında bilgi toplamak için kullanacakları araçları (anket, görüşme formu vb.) belirleyerek ilgili kurum ve kuruluşların çalışmaları hakkında bilgi toplar (OB6).

c) Öğrencilerden topladıkları bilgilerden yola çıkarak yaşadıkları yerde atık yönetiminden sorumlu kurum ve kuruluşların yaptığı çalışmaları Türkiye'de ve dünyada atık yönetimi konusunda ortaya konan örnek uygulamalarla karşılaştırmaları istenir. Yakın çevrede bulunan bir atık değerlendirme, geri dönüşüm veya bertaraf tesisi varsa bu tesise bir okul gezisi düzenlenir. Söz konusu tesislerin olmadığı durumlarda öğrencilere atık yönetimi içerikli videolar izletilir. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri tesiste gözlemledikleri uygulamalar veya videodan elde ettikleri bilgiler aracılığıyla doğrulamaları istenir. Atık yönetimi uygulamalarının çevreye olan etkileri ve ülke ekonomisine katkıları hatırlatılarak duyarlılık ve temizlik değerleri vurgulanır (OB3, D5.2, D18.3).

ç) Öğrencilerden atık yönetimi konusunda ulaştıkları bilgileri çevre duyarlılığını artırmak ve farkındalık oluşturmak için bir proje tasarlamak üzere kaydetmeleri istenir (D16.2). Öğrenciler, atık yönetimi konusunda yürütülen çalışmalara katılmaları yönünde desteklenir (E2.3). Öğrencilere okulları bünyesinde grup çalışmasıyla atık yönetimi konulu proje hazırlamaya yönelik performans görevi verilebilir. Öğrencilerin projeleri, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öz değerlendirme ve grup değerlendirme yapılabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

1. TEMA: TEPKİ

Biyoloji Dersi (11.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini canlıların uyartılara verdiği tepkiler oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin bitkilerde ve hayvanlarda tepki mekanizmalarını çözümlemeleri, bitkilerde hareketin sınıflandırılması deneylerini yapmaları; sinir sistemi farklılıkları, refleks, bağışıklık ve alerji oluşumunu sorgulamaları ve farklı canlıların uyartılara karşı oluşturduğu tepki mekanizmalarıyla ilgili akıl yürütmeleri amaçlanmaktadır.

Ders Saati	69
Alan Becerileri	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.8. Sorgulama, KB2.14. Yorumlama, KB2.16. Analogik Akıl Yürütme, KB3.3. Eleştirel Düşünme
Eğilimler	E1.1. Merak, E2.1. Empati, E2.3. Girişkenlik, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.10. Eleştirel Bakma



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

► Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB2.2. İş Birliği, SDB3.2. Esneklik
Değerler	D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D8. Mahremiyet, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D20. Yardımseverlik
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık
Disiplinler Arası İlişkiler	Fizik, Kimya
Beceriler Arası İlişkiler	KB2.10. Çıkarım Yapma



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.1. Farklı canlıların uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) *Farklı canlıların çeşitli uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili örüntü bulur.*
- b) *Farklı canlıların çeşitli uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili genelleme yapar.*

BİY.11.1.1

a-b) Farklı canlıların çeşitli uyaranlara farklı tepkiler gösterdiği konusuna dikkat çekilir **(E1.1)**. Canlılardaki tepki mekanizmalarıyla ilgili çıkarım yapmalarını sağlamak amacıyla öğrencilere bir doğa belgeseli, video veya animasyon izletilebilir. Bu süreçte öğrencilerden farklı canlıların uyaranlara verdiği tepkilerle ilgili notlar almaları istenir. Öğrencilerin canlıların tepki mekanizmaları örüntüsünü (uyaranı alma, işleme, tepkinin ortaya çıkışı) keşfetmeleri sağlanır. Bitkilerde ve hayvanlarda üretilen, hedef hücre veya dokularda tepki oluşumunu sağlayan kimyasal haberciler olan hormonların düzenleyici görevleri öğretmen tarafından vurgulanır. Öğrenciler, keşfettikleri örüntülerden yola çıkarak farklı canlıların çeşitli uyaranlara farklı mekanizmalarla tepki vermesine ilişkin genelleme yapar **(OB1)**.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.2. Bitkisel hormonların meyve olgunlaşması ve bitki gelişimindeki etkileri hakkında analogik akıl yürütebilme

- a) *Meyve olgunlaşmasında etilenin, bitki gelişiminde absisik asidin etkilerini deney yaparak gözlemler.*
- b) *Meyve olgunlaşmasında etilenin, bitki gelişiminde absisik asidin etkilerini tespit eder.*
- c) *Meyve olgunlaşmasında etilenin, bitki gelişiminde absisik asidin etkilerinin benzerlikleri üzerinden çıkarım yapar.*

Sitokinin hormonuna değinilmez.

BİY.11.1.2

a) Öğretmen, sınıfa içinde çürük elmanın da bulunduğu bir poşet elma ve susuz ya da aşırı soğukta bıraktığı saksı bitkisi getirir. Çürük elma çıkarılmazsa poşetteki diğer elmalara ne olacağını, susuz ya da aşırı soğukta bıraktığı saksı bitkisinin toprağına toksik bir madde karşırsa bitkinin büyüme ve gelişmesinde neler gözlemlenebileceğini sorar. Bu sorularla öğrencilerde söz konusu örneklerde gerçekleşen olayların sebepleriyle ilgili merak uyandırılır. Öğrencilerden bitkisel hormonların (oksin, giberellin, etilen ve absisik asit) etki mekanizmaları konusunda bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan araştırma yapmaları istenir **(OB.2)**. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Bu süreçte sitokinin hormonuna değinilmez. Öğrencilere absisik asidin bitki gelişimine etkisini gözlemlemek amacıyla bir saksı bitkisi ve bir stres faktörü kullanarak deney tasarlama ve deneyi gerçekleştirme görevi verilir. Öğrencilerden etilen hormonunun meyve olgunlaşmasındaki etkisini gözlemlemek amacıyla elma, armut, muz vb. meyveleri kullanarak farklı bir deney tasarlamaları ve deneyi gerçekleştirmeleri istenir. Deneyin tasarlanıp gerçekleştirilme sürecinde öğrencilere görevlerini zamanında ve eksiksiz yerine getirmeleri hatırlatılarak sorumluluk değeri vurgulanır **(D16.3)**.

b) Öğrenciler, deney sonuçlarını gözlemler ve elde ettikleri verileri kaydeder. Öğrencilerden deney sonuçlarından ve kaydettikleri verilerden yola çıkarak etilen hormonunun meyve olgunlaşmasına, kullanılan stres faktörü sebebiyle salgılanan absisik asidin ise bitki gelişimine etkilerinin neler olduğunu tespit etmeleri istenir **(E3.4)**.

c) Öğrencilerden tespit ettikleri etkilerin benzerliklerini fark ederek bitkilerin salgıladığı hormonların farklı tür tepkilere yol açtığı, bitkisel hormonların tarım açısından gerekliliği ve bu hormonların tarımda ilave kullanımlarının avantaj ve dezavantajlarıyla ilgili çıkarımda bulunmaları istenir **(KB2.10)**. Öğrencilerden deneye ilişkin rapor hazırlamaları istenebilir. Deney raporu, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.3. Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını sınıflandırabilme

- Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını belirleyebilmek için durum değişikliği ve yönetim ölçütlerini kullanır.*
- Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını ayırtırmak için hareketin bir uyarının yönüne bağlı olup olmadığını belirler.*
- Bitkilerin oluşturduğu tepkileri uyarının yönüne bağlı olanlar ve uyarının yönüne bağlı olmayanlar olarak ayırtırır.*
- Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını gruplandırmak amacıyla "tepkinin uyarının yönüne bağlı olması ve uyarının yönüne bağlı olmaması" ölçütlerini belirler.*
- Tepkileri "uyarının yönüne bağlı olanlar" ve "uyarının yönüne bağlı olmayanlar" şeklinde gruplandırır.*
- Uyarının yönüne bağlı olan ve uyarının yönüne bağlı olmayan şeklinde gruplandırdığı tepki çeşitlerini adlandırarak bilimdeki karşılıklarıyla kıyaslar.*

BİY.11.1.3

a) Bitki hareketlerini gösteren ve bitkilerdeki tepki mekanizmalarının gözlemlenebileceği animasyon/videolar izletilir veya sunum yapılır. Öğrencilerden sunumdaki görsellerde veya izledikleri animasyonda/videoda bitkilerde hangi tür hareketlerin görüldüğünü not etmeleri ve tepki mekanizmalarını sınıflandırabilecekleri ölçütleri (durum değiştirme ve yönelme) belirlemeleri istenir. Öğretmen, öğrencilerin ölçütleri belirlemelerine yardımcı olmak amacıyla tepkisel hareketlerinin belirgin şekilde gözlemlenebileceği küstüm otu ve ayçiçeği gibi bitkileri seçebilir.

b-c) Öğrenciler, inceledikleri örneklerden yola çıkarak tepkisel hareketin gerçekleşmesine neden olan uyarıyı tespit eder; tepkinin uyarının yönüne bağlı olup olmadığını belirler. Öğrencilerden bu hareketleri "uyarının yönüne bağlı olanlar" ve "uyarının yönüne bağlı olmayanlar" şeklinde ayırtmalarını istenir (E3.2).

ç) Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını gruplandırmak amacıyla öğrencilerden tepkinin "uyarının yönüne bağlı olması" ve "uyarının yönüne bağlı olmaması" ölçütlerinin alt gruplarını tespit etmesi istenir. Bu süreçte ışık, sıcaklık, kimyasal etkisi, suyun varlığı (miktarı) ve sarsıntı ölçütlerinin öğrenciler tarafından belirlenmesi beklenir.

d) Öğrencilerden inceledikleri örneklerde yer alan bitkilerde meydana gelen tepkileri belirledikleri ölçütleri kullanarak gruplandırmaları istenir. Öğrenciler, uyarının yönüne bağlı olan tepkilerde uyarıların ışık, kimyasal ve su olduğunu; uyarının yönüne bağlı olmayan tepkilerde ise hareketin ışık, sıcaklık ve sarsıntıya dayalı gerçekleştiğini belirleyerek bitkilerdeki tepki mekanizmalarını gruplandıracağı bir tablo oluşturur.

e) Öğrencilerden belirledikleri farklı tepki çeşitlerini bilimdeki karşılığı ile adlandırmaları beklenir. Bu süreçte bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplamaları; söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanmaları istenir. Bitkilerde tepki mekanizmalarını bilimsel isimleri ile sınıflandıracakları kavram haritası hazırlamaları istenebilir. Kavram haritası, puanlama anahtarları ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.4

a) "Bitkilerin gövdesi yukarıya doğru büyürken kökleri neden toprağın derinliklerine doğru gelişir?" sorusu ile bitkilerdeki tropizma (yönelme) hareketleriyle ilgili merak uyandırılır. Bitki gövdesinin ışık uyarısına doğru yönelme hareketleri, bilim insanları tarafından gerçekleştirilen koleoptil deneylerinin bilimsel ve dijital kaynaklarda paylaşılan görselleri üzerinden açıklanır (**OB.4**). Asimetrik büyüme ve oksin hormonunun önemi vurgulanır. Pozitif ve negatif tropizma hareketlerini gösteren hızlandırılmış videolar izletilebilir. Gruplara ayrılan öğrenciler; ışık, su ve kimyasal uyarıların bitkideki tropizma hareketlerine etkilerini gözlemleyecekleri deney tasarlar (**E3.3**). Deneyin gerçekleştirilme aşamasında oluşabilecek hataların neler olabileceği ve bunları önlemek için neler yapılması gerektiği ile ilgili sorular sorularak öğrencilerden deney adımlarını oluşturmaları ve tasarladıkları deneyi gerçekleştirmeleri istenir (**E2.3**). Deney sırasında oluşabilecek hataların önüne geçmek için yapılması gerekenleri içeren kontrol listesi kullanılır.

b) Öğrenciler, deney sonunda elde ettikleri verileri kaydeder; kaydettikleri verileri analiz ederek bir deney raporu hazırlar ve deney sonuçlarını diğer gruplarla paylaşır. Paylaşım sırasında öğrencilerin birbirleriyle dayanışma içinde olmaları teşvik edilerek yardımseverlik değeri vurgulanır (**D20.2**). Deney sürecinde öğrencilerin birbirleriyle yardımlaşmaları, deney sonuçlarını yorumlarken diğerlerinin düşüncelerine saygı duymaları ve saygı çerçevesinde tartışarak uzlaşmaları beklenir (**SDB2.2, D14.1**). Deney raporu, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir; öz değerlendirme ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

BİY.11.1.4. Bitkilerde yönelme hareketlerini gözlemleyebileceği deney yapabilme

- a) *Bitkilerde yönelme hareketlerini gözlemleyebileceği bir deney tasarlar.*
- b) *Tasarladığı deneyden elde ettiği sonuçların analizini yapar ve bu sonuçları bitkilerde hareketi etkileyen faktörleri açıklamak için kullanır.*

BİY.11.1.5. Duyu reseptörlerini ve duyu reseptörlerinin bulunduğu duyu organlarını sınıflandırabilme

- a) *Duyu reseptörlerinin ve duyu organlarının niteliklerini belirler.*
- b) *Duyu reseptörlerini ve duyu organlarını niteliklerine göre ayırıştırır.*
- c) *Duyu reseptörlerini ve duyu organlarını belirlediği ölçütlere göre gruplandırır.*
- ç) *Duyu reseptörlerini ve duyu organlarını belirlediği ölçütlere göre etiketler.*

Polarizasyon, depolarizasyon, repolarizasyon kavramlarının tanımı yapılır; iyon kanalları, iyon pompalarının çeşitleri ve moleküler çalışma mekanizmaları verilmez. Sinaptik sinyal iletiminde nörotransmitter çeşitleri ile kimyasal sinyal iletiminin mekanizmalarına ve Glia hücrelerinin çeşitlerine değinilmez.

Göz uyumu ve görme kusurları verilmez.

Denge mekanizması konusu işlenirken "dinamik ve statik harekete göre konum alma" olaylarına değinilmez.

BİY.11.1.5

a) Öğrencilerden uyarın çeşitlerine örnekler vermeleri ve bu uyarıların duyu organlarıyla nasıl bağlantı kurduklarına ilişkin düşüncelerini ifade etmeleri istenir (E3.5). Duyu organları ve uyarılar arasında bağlantıyı sağlayan yapıların ne olduğunu bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan araştırmaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrenciler, elde ettikleri bilgileri kullanarak nöronların yapısını ve niteliklerini keşfeder. Uyarı adı verilen zar potansiyeli değişiminin nöron boyunca nasıl taşındığını ve diğer nöronlara nasıl aktarıldığını fark ederek duyu reseptörlerinin ve duyu organlarının niteliklerini belirler (OB1, E3.6). Bu süreçte polarizasyon, depolarizasyon, repolarizasyon kavramlarının tanımı yapılır; iyon kanalları, iyon pompalarının çeşitleri ve moleküler çalışma mekanizmaları verilmez. Sinaptik sinyal iletiminde nörotransmitter çeşitleri ile kimyasal sinyal iletiminin mekanizmalarına ve Glia hücrelerinin çeşitlerine değinilmez.

b) Öğrenciler, bilimsel kaynaklardan yaptıkları araştırmalardan hareketle duyu reseptörlerini "fiziksel, kimyasal ve elektriksel uyarılar ile manyetik değişimlerin meydana getirdiği uyarıları algılayanlar" şeklinde ayırıştırır. Öğrencilerden duyu organlarını duyu reseptörlerinin çeşitlerine, yapı ve işlevlerine göre ayırıştırmaları beklenir.

c-ç) Öğrencilerden güvenilir kaynaklardan elde ettikleri bilgileri, görselleri, videoları veya sınıfta/laboratuvarda bulunan maketleri kullanarak duyu organları ile duyu reseptörlerini gruplandırmaları ve etiketlemeleri beklenir (OB2, D3.3). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Bu süreçte göz uyumu ve görme kusurları verilmez. Denge mekanizması konusu işlenirken "dinamik ve statik harekete göre konum alma" olaylarına değinilmez.

Öğrencilerin duyu organlarını ve duyu reseptörlerini niteliklerine göre ayırıştırmaları, duyu organlarını ve duyu reseptörlerini yapı ve işlevlerine göre gruplandırması amacına yönelik yapılandırılmış grid kullanılabilir. Yapılandırılmış grid, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.6

a-b-c) Öğrencilerin görseller, videolar, sunular ve oluşturulan modellerden yararlanarak omurgasız hayvanlardan süngerler, sölenterler, eklem bacaklılar, yassı ve yuvarlak solucanlar ile omurgalı hayvanlardan balıklar, sürüngenler, kuşlar ve memelilerde bulunan sinir sistemlerinin yapılarını sadece görsel olarak incelemeleri sağlanır **(OB4)**. Öğrencilerden incelemelerinden elde ettikleri bilgileri kullanarak canlılardaki sinir sistemlerinin benzerlik ve farklılıklarını tespit etmeleri istenir. Öğrenciler, tespit ettikleri benzerlik ve farklılıklara dayanarak hayvanlardaki sinir sisteminin yapısı ve işlevi hakkında çıkarım yapar **(E3.7)**.

Öğrencilerden konu hakkında öğrenme günlüğü oluşturmaları istenebilir. Öğrenme günlüğü, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

BİY.11.1.6. Hayvanlardaki sinir sistemi farklılıkları ile ilgili analogik akıl yürütebilme

- a) Hayvanlardaki sinir sistemi farklılıklarını inceler.
- b) Hayvanlardaki sinir sistemi farklılıklarını tespit eder.
- c) Hayvanlardaki sinir sistemi farklılıkları üzerinden çıkarım yapar.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.7. İnsanda sinir sistemi yapısını çözümleyebilme

- a) *İnsanda sinir sistemi yapısına ilişkin parçaları belirler.*
- b) *İnsanda sinir sistemi yapısının parçaları arasındaki ilişkileri belirler.*

Beyin kabuğu loblarına, sempatik ve parasempatik sinir sistemi ayrımına girilmez.

BİY.11.1.7

a-b) Öğrencilerden insanın sinir sistemini oluşturan yapılar ve bu yapıların görevleri hakkında bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan araştırma yapmaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğretmen, öğrencilere insanda sinir sistemini oluşturan sinir hücrelerinin fonksiyonlarına bağlı olarak "duyu, ara ve motor nöronlar" olmak üzere üçe ayrıldığı bilgisine ulaşmaları konusunda rehberlik eder. Öğrencilere insan sinir sisteminin anatomik olarak bir bütün olduğu ancak fonksiyon bakımından parçalardan oluştuğunu keşfedecekleri görseller gösterilir. Öğrencilerin "Duyu nöronları aracılığıyla merkezî sinir sistemine ulaşan bilgiler, ara nöronlarda yorumlanır ve motor nöronlarla efektör organlara iletilir." bilgisinden ve refleks yayı örneklerinden hareketle sinir sistemini oluşturan parçalar arasında ilişki kurması beklenir. Bu süreçte beyin kabuğu loblarına, sempatik ve parasempatik sinir sistemi ayrımına değinilmez.

Öğrencilerden sinir sisteminin yapısal bileşenlerini ve bu bileşenler arasındaki ilişkileri gösteren bir infografik hazırlamaları istenir. Infografik, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.8. Refleks olayını yorumlayabilme

- a) Güncel hayatta gerçekleşen farklı refleks olaylarını inceler.
- b) Örnek refleks mekanizmasını bağlamdan kopmadan yazılı ve sözlü ifadelere dönüştürür.
- c) Refleks olayının gerçekleşme sürecini anlamı değiştirmeyecek şekilde kendi cümleleriyle ifade eder.

Kazanılmış refleks ve doğuştan gelen refleks ayrımına girilmez.

BİY.11.1.8

a) Öğrencilerden göz bebeği, diz kapağı, yutkunma, emme refleksi örneklerini inceleyerek bu olayların oluş sürecinde sinir sisteminin hangi yapılarının görev aldığını görsellerden, izledikleri video ve animasyonlardan veya öğretmenin vereceği çalışma yapraklarından belirlemeleri istenir. Bu süreçte kazanılmış refleks ve doğuştan gelen refleks ayrımına girilmez.

b) Öğrencilerden diz kapağı refleksinde görev alan yapıların çalışma mekanizmasını şema veya görsel olarak sunmaları beklenir (E3.4). Öğrenciler, oluşturdukları şema veya görseli bağlamdan kopmadan yazılı veya sözlü ifadelere dönüştürür.

c) Öğrencilerden zihin haritası oluşturarak refleks olayının gerçekleşme sürecini anlam bütünlüğünü bozmadan kendi ifadeleri ile açıklamaları istenir. Zihin haritası, puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Bu kapsamda öğrenciler, refleks davranışlarını yorumlar; yorumlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşır ve edindikleri bilgileri gelecek öğrenmelerinde nasıl kullanabileceklerini tartışır (SDB1.3).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BiY.11.1.9. Harekete dayalı tepkinin oluşmasında iskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışmasıyla ilgili eleştirel düşünebilme

- a) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışmasının gerekliliğini sorgular.*
- b) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütür.*
- c) *İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.*

BiY.11.1.9

a-b) Öğrencilerden destek ve hareket sisteminin yapısı ve bu yapıların çalışma mekanizmaları hakkında bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplamaları istenir (**D3.3**). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabında verilen video ve animasyonlardan yararlanır. Öğrencilerin bu bilgilerden yola çıkarak kemik ve kıkırdak yapısı ile çeşitlerini, eklem ve kasların yapısını, çeşitlerini ve bulunduğu organları belirlemeleri; harekete dayalı tepkinin oluşmasında iskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü olarak çalışmalarının gerekliliğini sorgulamaları ve bu eş güdümün nasıl sağlandığı hakkında akıl yürütmeleri beklenir.

c) Öğrencilerden iskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütmeye ulaştıkları çıkarımları infografik hazırlayarak yansıtmaları istenebilir.

İskelet, kas ve eklemlerin eş güdümlü çalışması konusunda öğrencilerin akıl yürüterek cevaplayabileceği açık uçlu sorular çalışma yaprağı ile sunulabilir. Öğrencilerin sorulara vereceği cevaplar, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.10. İskelet kaslarının kasılma ve gevşeme mekanizması ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) İskelet kaslarının kasılma ve gevşeme mekanizmasını modeller.
- b) Gerektiğinde iskelet kaslarının kasılma ve gevşeme mekanizmalarını temsil eden birden fazla model oluşturur.
- c) Oluşturduğu modeli bilim insanlarının modelleriyle karşılaştırır.
- ç) Karşılaştırma sürecinden elde ettiği kanıtlarla modelini geliştirir.

Kas kasılmasının hücresel moleküler mekanizmalarına ve kasılma için gerekli enerji kaynaklarına değinilmez.

BİY.11.1.10

a-b) Öğrencilerden ders kitabında kasların (düz kas, çizgili kas, kalp kası) yapısı, işlevi ve tepkisel hareketle olan ilişkisi hakkında yer alan bilgileri kullanarak iskelet kaslarının kasılma mekanizmasının işleyişini gösteren bir model oluşturmaları istenir. Öğrenciler, iskelet kaslarının kasılması ve gevşemesi sırasında A, I ve H bantları ile sarkomerde meydana gelen değişimleri maket, diyagram, şema veya etkileşimli görsel iletişim uygulamaları aracılığıyla modelleyerek tasarladıkları modelleri arkadaşlarıyla paylaşır. Bu süreçte kas kasılmasının hücresel moleküler mekanizmalarına ve kasılma için gerekli enerji kaynaklarına değinilmez. Öğrenciler, heterojen gruplar hâlinde çalışır ve grubun geliştireceği fikirlere göre gerektiğinde birden fazla model oluşturur (E3.3). Grup çalışmasında öğrencilerden iş birliği içinde çalışmaları, birbirleriyle yardımlaşarak çalışmaya etkin katılım göstermeleri, farklı fikirleri tartışarak uzlaşmaları, birbirlerine saygılı davranmaları, grup olarak çalışmanın dostluğa katkısını fark etmeleri ve yaptıkları çalışmaları değerlendirmeleri beklenir (SDB2.2, D4.2).

c) Öğrencilerden "kayan iplikler hipotezi" modelini video, animasyon, simülasyon ve çeşitli görseller yardımıyla incelemeleri ve hazırladıkları modelleri kayan iplikler hipotezi modeliyle karşılaştırmaları istenir (E3.10).

ç) Öğrencilerden oluşturdukları modelin bant yapıları (A, I ve H bantları), Z çizgisi, aktin ve miyozin filamentleri ve sarkomer kısımlarında bilimsel modellerle uyumlu olmayan yapıları güncelleyip modellerini yenilemeleri istenir (E3.4).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.11. Bağışıklığı sınıflandırabilme

- a) *Bağışıklığı sınıflandırmak amacıyla bağışıklığın niteliklerini tanımlar.*
- b) *Bağışıklık sistemi yapılarını niteliklerine göre ayırıştırır.*
- c) *Bağışıklık sistemini gruplandırır.*
- ç) *Bağışıklık sistemi ile ilgili yaptığı gruplandırmayı etiketler.*

Savunma hatlarına, hücresel ve humarol bağışıklığa değinilmez

BİY.11.1.11

a) Öğrencilere "Günlük yaşantıda hemen hemen her an mikroorganizmalarla etkileşim içinde olduğunuz hâlde neden bazılarınız hasta olurken bazılarınız hasta olmaz?", "İnsan vücudu mikroorganizmalarla karşılaştığında nasıl tepki verir?", "Hastalıklardan korunmak için neden aşı olursunuz?" gibi sorular sorularak bağışıklık sisteminin mikroorganizmalara karşı oluşturduğu tepkinin önemi konusunda merak uyandırılır. Örnek durum ve olaylar sunularak bağışıklığın "sınıflandırılabilir olma; tanıma, aktivasyon ve tepki olmak üzere üç aşamada gerçekleşme" gibi özelliklerinin belirlenmesi sağlanır. Öğrenciler, önceden hazırlanan çalışma yaprağında veya ders kitabında verilen *Bağışıklığın Sınıflandırılması* tablosunu kullanarak bağışıklığın nasıl geliştiğine dair fikirlerini belirtir ve sınıflandırmanın niteliklerini tanımlar.

b-c-ç) Öğrenciler, bağışıklıkla ilgili verilen örnekleri inceleyip bunları tüm insanlarda bulunan ve doğuştan gelen (doğal bağışıklık) ya da sonradan kazanılan (kazanılmış bağışıklık) bir bağışıklık biçimi olma durumlarına göre nitelendirerek ayırıştırır; bağışıklık elemanlarını gruplandırarak doğal ve kazanılmış bağışıklığın karşılaştırmalı tablosunu oluşturur. Bu gruplandırmada öğrencilerden doğuştan gelen ve kazanılmış bağışıklıkta görev alan molekülleri ya da hücreleri, kazanılmış bağışıklığın iki farklı biçimini (aktif ve pasif bağışıklık), bağışıklık hafızasının oluşup oluşmadığını, bağışıklık sisteminin tepki şeklini ve tepkinin oluşma süresini belirtmeleri istenir. Bağışıklığın insan ve toplum sağlığı açısından önemi vurgulanarak sağlıklı yaşam değerine dikkat çekilir (D13.4). Bu süreçte savunma hatlarına, hücresel ve humarol bağışıklığa değinilmez. Öğrenciler, bağışıklık sistemi ile ilgili yaptıkları gruplandırmayı kullanarak bağışıklığın farklı çeşitlerini bilimsel tanımlamalara uygun olarak isimlendirir. Öğrencilerden bağışıklık elemanlarıyla ilgili kavram haritası oluşturmaları istenebilir. Kavram haritası, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

I. TEMA: TEPKİ

BİY.11.1.12. Alerjik tepkilerin oluşumunu sorgulayabilme

- a) *Alerji ile ilgili merak ettiği konuları belirler.*
- b) *Alerji hakkında sorular sorar.*
- c) *Alerji hakkında bilgi toplar.*
- ç) *Alerji hakkında topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Alerjik tepkilerin oluşumu ile ilgili çıkarım yapar.*

BİY.11.1.12

a) Öğrencilere alerji ve alerjik reaksiyonun vücuttaki etkileriyle ilgili kısa bir video veya animasyon izletilir. Öğrencilerden bu video veya animasyonda gördükleri durumları yorumlamaları, alerjiyle ilgili merak ettikleri konuları ve durumları belirlemeleri istenir.

b) Öğrencilere “İçinizde herhangi bir etkene karşı alerjik tepkisi olan var mı?”, “Herhangi bir etkene karşı alerjisi olan birini tanıyor musunuz?” soruları yöneltilir. Öğrencilerden alerjisi olan kişi ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları (5N1K) istenir. Sorular; alerjiye etki eden unsurun ne olduğu, alerjinin kişiyi nasıl etkilediği ve kişinin vücudunda oluşan alerjik tepkiye karşı nasıl bir önlem aldığı ile ilgili olmalıdır (E2.1).

c) Öğrencilerden alerji hakkında aldıkları cevaplardan hareketle alerjik tepkinin oluşumuyla ilgili bilgi toplamak amacıyla kullanacakları kaynakları belirlemeleri ve bu kaynaklardan bilgi toplamaları istenir. Öğrenciler bilgi toplarken yazılı ve dijital kaynakları kullanır. Bu süreçte öğrencilere güvenilir kaynaklara nasıl ulaşacakları ve kişisel verilerin korunması amacıyla hangi tedbirleri almaları gerektiği hatırlatılır. Dijital mahremiyet değeri vurgulanır (D8.2, OB2).

ç) Öğrencilerden alerji ve alerji oluşumu hakkında elde ettikleri bilgilerin doğruluğunu ders kitabından ya da bilimsel kaynaklardan değerlendirmeleri istenir (D3.3).

d) Öğrencilere kendisinde var olan, yakın çevresindeki kişilerde gözlemlediği ya da bilgi sahibi olduğu bir alerjik etkiden yola çıkarak buna hangi alerjinin neden olduğu, vücudun bu alerjene karşı nasıl tepki verdiği, alerjik etki görüldüğünde ne yapması gerektiği, nelerden yardım alabileceği ile ilgili çıkarımlarını içeren bir broşür hazırlamaya yönelik performans görevi verilir. Öğrencilerden hazırladıkları broşürleri arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir (SDB3.2). Broşür, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

2. TEMA: HOMEOSTAZİ

Biyoloji Dersi (11.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini farklı düzeyde bileşenlerin (doku, organ, sistem) etkinliğiyle canlının hayatta kalmasını sağlayan bir denge unsuru olan homeostazi, homeostatik süreçler ve homeostazideki olası aksaklıkların neden olabileceği sağlık sorunları oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin homeostazinin canlılar için önemi ile ilgili bilimsel çıkarım yapmaları, homeostatik süreçleri sorgulamaları, pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarını karşılaştırmaları; sinir, endokrin, dolaşım, solunum, boşaltım sistemlerinin eş güdümlü çalışmasıyla ilgili eleştirel düşünceleri ve homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleri hakkında hipotez oluşturmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	69
Alan Becerileri	FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB12. Kanıt Kullanma
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, KB3.3. Eleştirel Düşünme
Eğilimler	E1.2. Bağımsızlık, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik), E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.4. Güven, E3.1. Uzmanlaşma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.9. Şüphe Duyma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

Programlar Arası Bileşenler	
Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB2.2. İş Birliği, SDB3.2. Esneklik
Değerler	D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D15. Sevgi
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı
Disiplinler Arası İlişkiler	Kimya, Fizik
Beceriler Arası İlişkiler	KB2.18. Tartışma



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.1. Homeostazinin canlılar için önemiyle ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) *Homeostazinin işlevlerini tanımlar.*
- b) *Farklı canlılardaki homeostaziye ilişkin verileri toplar ve kaydeder.*
- c) *Farklı canlılardaki homeostaziye ilişkin topladığı verileri yorumlayarak değerlendirir.*

BİY.11.2.1

a) Öğrencilerden bilim tarihinde homeostazinin vücuttaki denge unsuru olmasıyla ilgili yapılan çalışmaları (İbn Sînâ, İbnü'n-Nefis, Ebû Bekir Râzî, Walter Cannon, Claude Bernard'ın çalışmaları) araştırarak homeostazinin işlevlerini ve önemini belirlemeleri istenir. Öğrencilerin İbn Sînâ, İbnü'n-Nefis ve Ebû Bekir Râzî vb. bilim insanlarının tanı koyma metotları ile günümüzde tanı konurken belirlenen parametreler arasındaki bağlantı ve bunun sistemlerle ilişkisi (dolaşım, boşaltım ve diğer sistemlerin) hakkında güvenilir kaynaklardan bilgi toplamaları sağlanır. Medeniyetimizin gelişmesine katkıda bulunan bilim insanlarının başarıları vurgulanarak vefalı olmanın öneminden bahsedilir **(D15.2)**. Öğrencilerden homeostaziye etkileyen rahatsızlıkların nedenleri hakkında topladıkları bilgiler üzerinden çıkarım yapmaları beklenir.

b) Heterojen gruplar oluşturulur. Gruplardan bilimsel makale, kitap veya çevrim içi kaynakları; söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabını kullanarak farklı canlılardaki homeostazi örnekleri (protistada kontraktıl kofullar, balıklarda solungaçlar, bitkilerde stomalar vb.) ile ilgili bilgi/veri toplamaları ve topladıkları bilgileri/verileri nasıl düzenleyeceklerine birlikte karar vermeleri istenir **(OB1, OB2)**.

c) Gruplardan farklı canlıların geliştirdiği homeostazi durumlarının canlılar için önemini iş birliği içinde yorumlamaları istenir. Grupların yaptığı çalışmalar, süreç sonunda sınıfa sunulularak birlikte değerlendirilir. Öğrencilerin grup olarak çalışmanın dostluğa katkısını fark etmeleri sağlanarak dostluk değeri vurgulanır **(D4.2)**.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BIY.11.2.2. Homeostatik süreçleri sorgulayabilme

- a) *Homeostatik süreçlerle ilgili merakını ifade eder.*
- b) *Homeostatik süreçlerle ilgili sorular sorar.*
- c) *Homeostatik süreçlerle ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Homeostatik süreçlerle ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Homeostatik süreçlerle ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.*

BIY.11.2.2

a-b) Öğrencilerden homeostatik süreçlerle ilgili daha önce yaşadıkları bir durumu (aşırı susuz kalmak, aşırı uykusuz kalmak, yüksek sıcaklığa maruz kalmak vb.) düşünceleri ve bu durumun onları nasıl etkilediği konusunda merak ettiklerini ifade etmeleri beklenir. Öğrencilerden belirtilen durum veya benzer örnekler üzerinden homeostatik süreçlerle ilgili merak ettikleri konulara ilişkin "Bu durumdaki bir kişide homeostatik süreçler neler olabilir?", "Homeostatik süreçlerle ilgili sorun yaşamamak için ne gibi önlemler almalıyım?", "Homeostatik süreçlerde sorun yaşarsam bu sorunları nasıl aşabilirim?" gibi soruları sormaları beklenir.

c) Öğrenciler, sordukları soruların cevaplarına ulaşabilmek için bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan homeostatik süreçler (su ve elektrolit dengesi, metabolizma ve enerji dengesi, toksinlerin uzaklaştırılması, vücut ısısının kontrolü, kan basıncının kontrolü, vücut ağırlığının kontrolü vb.) ile ilgili bilgi toplar. Öğrencilerin kimya disiplinindeki pH, elektrolitler ve çözeltilere ilişkin bilgilerinden yararlanmaları beklenir. Bu süreçte öğrenciler, motivasyonlarını sağlama konusunda desteklenir. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri kaydetmeleri istenir (E3.4).

ç-d) Öğrenciler, homeostatik süreçlerle ilgili topladıkları bilgilerin doğruluğunu ders kitabını kullanarak değerlendirir. Öğrencilerden değerlendirme sonuçlarını kaydetmeleri istenir. Topladıkları bilgilerden yararlanarak kendi homeostatik dengelerini korumak için neler yapabilecekleriyle ilgili çıkarım yapmaları beklenir.

Öğrencilerden homeostatik süreçlerle ilgili topladıkları bilgilerden yola çıkarak zihin haritası oluşturmaları istenebilir. Öğrencilerin oluşturacağı zihin haritaları, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.3. Pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarını karşılaştırabilme

- a) *Pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarının özelliklerini belirler.*
- b) *Pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarının benzerliklerini listeler.*
- c) *Pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarının farklılıklarını listeler.*

BİY.11.2.3

a) Öğrencilerden termometre ile kendilerinin ve sınıftaki arkadaşlarının vücut sıcaklığını tespit ederek sınıftaki tüm öğrencilerin vücut sıcaklığı aralığını belirlemeleri istenir. İnsanların sabit vücut sıcaklığına sahip olduğu tespit edildikten sonra vücut sıcaklığının düzenlenmesini örnekleyen/sorgulatan "Ortam sıcaklığı arttığında neden terleriz?", "Terlemenin vücut sıcaklığına etkisi nedir?", "Ortam sıcaklığı artarken kalp atış hızı nasıl değişir?" gibi sorular sorularak öğrencilerin ilgi ve meraklarını ifade etmeleri sağlanır (**E3.8, E3.9**). Öğrenciler, sorulara verdikleri cevaplardan yola çıkarak geri bildirim mekanizmalarının özelliklerini belirler.

b-c) Öğrencilerden pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarının her biri için araştırma yapmaları istenir. Elde ettikleri sonuçlarla pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmalarını gösteren farklı diyagramlar hazırlamaları, hazırladıkları diyagramları karşılaştırarak diyagramların benzerlik ve farklılıklarını listelemeleri istenir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.4. Homeostazinin sağlanmasında sinir sisteminin etkilerini çözümleyebilme

- a) *Homeostazinin sağlanmasında görev alan sinir sisteminin farklı yapılarını belirler.*
- b) *Homeostazinin sağlanmasında sinir sisteminin farklı yapıları arasındaki ilişkileri belirler.*

BİY.11.2.4

a) İnteraktif araçlar, video veya animasyonlar kullanılarak öğrencilerin homeostazinin sağlanmasında görev alan sinir sistemi yapılarının neler olduğunu ve sinir sisteminin homeostazi üzerindeki etkilerini belirlemeleri sağlanır.

b) Kan basıncının yükselmesiyle uyarılan hipotalamusun hipofiz bezini uyarmasına bağlı olarak hipofiz bezinden salgılanan hormonların kan basıncını düşürücü etkiler gösterebileceği gibi örnek bir durum verilerek öğrencilerin homeostazinin sağlanmasında sinir sisteminin farklı yapıları arasındaki fonksiyonel ilişkileri belirlemeleri beklenir **(OB1)**.

Homeostazinin öneminin ve homeostazinin sağlanmasında sinir sisteminin nasıl etkili olduğunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla öğrencilerden korku, heyecan vb. durumlarda sinir sisteminde meydana gelen değişiklikleri inceleyerek homeostazinin sağlanmasında sinir sisteminin farklı yapıları arasındaki ilişkileri gösteren bir kavram haritası oluşturmaları istenir. Kavram haritası, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.5. Endokrin sisteminin homeostazi işlevine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Endokrin sisteminin yapı ve görevlerini belirler.
- b) Homeostazinin sağlanmasında endokrin sisteminin görevleriyle ilgili verileri toplar ve kaydeder.
- c) Endokrin sistemi ve homeostazi ilişkisiyle ilgili topladığı verileri yorumlayarak değerlendirir.

Peptit, protein, steroid ve katekolamin yapıllı hormonların moleküler etki mekanizmalarına değinilmez.

BİY.11.2.5

a) Endokrin sistemini oluşturan bez (hipofiz, tiroid, paratiroid, pankreas, böbrek üstü bezleri, eşey bezleri) ve yapıların (yağ dokusu, mide-bağırsak sistemi) vücuttaki görevlerini, hormonların nasıl üretildiğini, salgılandığını ve hedef organlara nasıl etki ettiğini gösteren etkileşimli öğrenme materyalleri ve görseller kullanılarak, ayrıca örnek olaylar (kan şekeri-nin artışına bağlı olarak pankreastan salgılanan insülin hormonunun kan şekerini düzenle-mesi gibi) sunularak öğrencilerden endokrin sisteminin yapı ve görevlerinin neler olduğunu belirlemeleri istenir. Bu süreçte peptit, protein, steroid ve katekolamin yapıllı hormonların moleküler etki mekanizmalarına değinilmez.

b) Öğrencilerden endokrin sisteminin [hipofiz bezi (kan basıncı, enerji dengesi, elektrolit dengesi, su dengesi, büyüme ve gelişme), tiroid bezi (metabolizma hızı, kan basıncı ve kal-siyum dengesi), paratiroid bezi (kalsiyum dengesi), pankreas (kan şekeri dengesi, meta-bolizma ve enerji dengesi), böbrek üstü bezleri (kan şekeri, mineral dengesi, su dengesi, metabolizma ve bağışıklık sistemi), mide-bağırsak sistemi ve yağ dokusu (açlık ve tokluk dengesi)] homeostazideki rolünü anlamalarına yardımcı olacak kaynakları (etkileşimli öğ-renme materyalleri, diyagramlar, bilimsel makaleler, güvenilir sağlık siteleri, eğitim plat-formları, akademik kaynaklar, örnek vakalar vb.) kullanarak bilgi/veri toplamaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararla-nılır. Öğrenciler topladıkları bilgileri/verileri not alır, özetler ve grafik, diyagram veya şema-lar kullanarak kaydeder (D3.3).

c) Öğrencilerden topladıkları bilgilerden yola çıkarak kan şekerinin düzenlenmesi, su ve elektrolit dengesinin kurulması, metabolizmanın kontrol edilmesi, açlık ve tokluk dengesi-nin ayarlanması, kan basıncının dengelenmesi süreçlerinde endokrin sisteminin işlevlerini yorumlamaları istenir. Öğretmen, toplanan verilerin yorumlanması sürecinde veriler ara-sındaki ilişkilerin nasıl düzenleneceği ve verilerin nasıl analiz edileceği konusunda öğrenci-lerine rehberlik eder (E3.7, E3.11).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.6. Dolaşım sistemi ve homeostazi arasındaki ilişki ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) *Dolaşım sisteminin işleyişini modeller.*
- b) *Dolaşım sistemi-homeostazi ilişkisi ile ilgili model oluşturur.*
- c) *Dolaşım sisteminin işleyişi ve dolaşım sistemi-homeostazi ilişkisi ile ilgili oluşturduğu model oluşturulan farklı bilimsel modellerle karşılaştırır.*
- ç) *Karşılaştırma sürecinden elde ettiği bilgilerle hangi modeli seçeceğine karar verir.*

Kalp, kan damarları ve lenf sisteminin yapısı ile dolaşım sisteminin homeostazi üzerine etkileri verilir; kalbin çalışma ve kanın pıhtılaşma mekanizmalarına değinilmez.

BİY.11.2.6

a) Sınıfta heterojen öğrenci grupları oluşturulur. Gruplardan Starling hipotezinden yola çıkarak homeostatik dengeye sahip bir canlının dolaşım sisteminde besinlerin ve oksijenin hücrelere taşınmasının ve atık ürünlerin hücrelerden uzaklaştırılmasının genel hatlarını gösteren bilimsel bir model oluşturmaları istenir. Bu süreçte kalp, kan damarları ve lenf sisteminin yapısı ile dolaşım sisteminin homeostazi üzerine etkileri verilir; kalbin çalışma, kanın pıhtılaşma, karbondioksit ve oksijenin taşınma mekanizmalarına değinilmez. Öğrenciler; diyagram, şema, maket veya etkileşimli görsel iletişim uygulamalarını kullanarak tasarladıkları modelleri dijital araçlar aracılığıyla, etkileşimli bir şekilde arkadaşlarıyla paylaşır (OB2). Öğrencilerden dolaşım sistemi modelini birlikte tasarlarlarken sürece katkılarının farkına varmaları beklenir (E1.4, E1.5).

b-c) Öğrencilerden gerektiğinde farklı bakış açılarıyla dolaşım sistemi, Starling hipotezi ve kan basıncıyla ilgili birden fazla model oluşturmaları istenebilir. Birden fazla model oluşturulması istenerek dolaşım sisteminin kan basıncı ve kan hacmi dengesi üzerine etkilerinin daha iyi anlaşılması sağlanabilir. Öğrenciler, oluşturdıkları modelleri bilimde dolaşım sistemiyle ilgili kabul görmüş modeller ve sınıftaki diğer grupların oluşturduğu modellerle karşılaştırır. Yapılan karşılaştırmalarla farklı bakış açılarının anlaşılması sağlanır (E3.10).

ç) Grup çalışmalarında öğrencilerin iş birliği içinde çalışması, farklı düşüncelere saygı göstermesi, çalışmaya etkin katkı sağlaması beklenir (SDB2.2, D14.1). Öğrencilerden oluşturdıkları modelleri değerlendirmeleri ve kendi modellerinden hangisinin kabul gören modele en yakın olduğu konusunda karar vermeleri istenir. Karar verme aşamasında, kabul gören modelle kendi modelleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları bilimsel bakış açısıyla listelemeleri istenir (D3.3).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.7. Solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rolünü kanıtlarla ortaya koyabilme

- Solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rolüyle ilgili verileri toplar ve kaydeder.*
- Solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rolüyle ilgili topladığı verileri düzenler.*
- Solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rolüyle ilgili topladığı verilere dayanarak açıklama yapar.*

Karbondioksitin taşınma mekanizmasına, kimyasal reaksiyonlara, karbondioksit ve oksijenin kanda taşınma yollarına değinilmez

BİY.11.2.7

a) Öğrencilere solunum sistemini ve alveollerin yapısını (kılcal damarlarla birlikte) gösteren görseller, infografikler, video ve animasyonlar vb. sunulur. Öğrencilerden bu görsel materyallerden yola çıkarak homeostatik dengeye sahip bir canlıda alveollerin yapısının gaz alışverişine etkilerini kanıtlarla ifade etmeleri istenir (**OB1**). Alveol ve kılcallar arasındaki gaz değişiminde difüzyon olayının nasıl gerçekleştiğini hücre zarından madde geçişleri konusuyla ilişki kurarak ifade etmeleri istenir. Bu süreçte karbondioksitin taşınma mekanizmasındaki kimyasal reaksiyonlara değinilmez. Öğrenciler, üç yada dört kişilik heterojen gruplara ayrılır ve kendi aralarından birer grup sözcüsü seçerler (**D1.4**).

Her gruba oksijen, karbondioksit, pH ve vücut sıcaklığı dengelenmesinin solunum sistemi aracılığıyla nasıl gerçekleştiği konusuna ilişkin araştırma görevi verilir. Öğrenciler, bilimsel kaynaklardan (dergi, makale, kitap vb.) araştırma konularıyla ilgili veri toplayarak topladıkları verileri kaydeder.

b) Grup üyelerinden seçtikleri konuyla ilgili kaydettikleri verileri incelemeleri; araştırma sorusuna cevap oluşturabilecek, kanıt olarak kullanılabilecek verileri bir araya getirerek düzenlemeleri istenir. Grup üyeleri, veriler arasındaki ilişkileri belirleyerek bireysel çalışmalarını tamamlar. Daha sonra her gruptan aynı konuyu çalışan üyeler bir araya getirilerek uzman grupları oluşturulur. Uzman gruplarına mensup üyeler, kendi yaptıkları çalışmaları ve belirledikleri kanıtları birbirleriyle paylaşır (**E1.2**). Fikir alışverişi yaparak hemfikir oldukları kanıtları içeren bir rapor oluşturur ve oluşturdukları raporu kaydeder (**E3.1, OB7**). Öğretmen, verdiği süre tamamlandıktan sonra uzman gruplarına mensup öğrencilerin kendi gruplarına dönmelerini ister.

c) Gruptaki her öğrenciden uzman gruplarında solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rolü (oksijen alımı, karbondioksitin atılması, asit-baz dengesi, vücut sıcaklığının kontrolü vb.) ile ilgili oluşturdukları raporu arkadaşlarına sunması istenir (**SDB2.2**). Her üyenin anlatımı ve paylaşımı tamamlandığında öğrencilere konuların tamamını kapsayan genel bir soru yöneltilir. Tüm grup üyeleri uzman grubu raporlarındaki verileri de dikkate alarak değerlendirme yapar ve yöneltilen soru için kanıtlara dayalı ortak bir cevap hazırlar (**E3.6**). Sorunun cevabını içeren bir elektronik sunu grup üyelerince oluşturulur. Grup sunuları, grup sözcüleri tarafından sınıfta paylaşılır (**OB2**).

Gruplardan solunum sisteminin homeostazinin sağlanmasındaki rollerinden birini seçerek seçtikleri konuyla ilgili bir araştırma raporu hazırlamaları ve hazırladıkları raporu sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin oluşturacağı rapor, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir; öz değerlendirme, akran değerlendirme ve grup değerlendirme formu kullanılabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA : HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.8. Boşaltım sisteminin homeostazi işlevine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

- a) *Boşaltım sisteminde nefronların yapı ve görevlerini tanımlar.*
- b) *Homeostazinin sağlanmasında boşaltım sisteminin görevleriyle ilgili verileri toplar ve kaydeder.*
- c) *Boşaltım sistemi ve homeostazi ilişkisiyle ilgili topladığı verileri yorumlayarak değerlendirir.*

Emilim ve geri emilim olaylarında emilen maddelerin bölgesel ayrımına değinilmez.

BİY.11.2.8

a) Öğrencilerden nefronların yapısı ve boşaltım sistemindeki görevlerini içeren video, animasyon veya görsellerden faydalanarak nefronların yapı ve görevlerini tanımlamaları beklenir. Bu süreçte emilim ve geri emilim olaylarında emilen maddelerin bölgesel ayrımına değinilmez.

b-c) Öğrencilerden nefronun homeostazi ile ilişkisi hakkında araştırma yapmaları istenir. Öğrenciler; araştırma yaparken bilimsel makaleler, çevrim içi kaynaklar, çeşitli vaka çalışmaları, anekdotlar vb. kaynaklardan yararlanabilir. Bu süreçte öğretmen, öğrencilere doğru bilgilere ulaşmaları için rehberlik eder. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda nefronun homeostazi ile ilişkisini içeren bilgiler öğrencilere çalışma yaprağında veya ders kitabında verilebilir. Öğrenciler, araştırma sonunda elde ettikleri verileri kullanarak boşaltım sisteminin homeostazi (atık maddeler ve fazla suyun vücuttan uzaklaştırılması, su ve elektrolit dengesi, asit-baz dengesi, kan basıncı vb.) açısından önemini yorumlar.

Öğrencilerden boşaltım sisteminin homeostaziyle ilişkisini gösteren öğrenme günlüğü hazırlamaları istenir. Öğrenme günlüğü, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA : HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.9. Homeostazinin sağlanmasında sistemlerin eş güdümlü çalışmasıyla ilgili eleştirel düşünebilme

- a) *Sistemlerin eş güdümlü çalışmasını sorgular.*
- b) *Sistemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütür.*
- c) *Sistemlerin eş güdümlü çalışması konusunda akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.*

BİY.11.2.9

- a) Öğrencilere "Açık bir alan veya ormanda yalıtımı ve ısınması olmayan bir kulübede kaldınız. Dışarıda kar fırtınası var ve hava gittikçe soğuyor." şeklinde bir örnek olay verilerek "Bu durumda vücudunuzda hangi değişiklikler gerçekleşir?", "Neler hissedersiniz?" gibi sorular sorulabilir. Bu yolla öğrencilerin dikkati konuya çekilebilir. Öğrencilerden bu sorulara cevap aramak için düşünceleri ve derste öğrendikleri bilgilerden hareketle homeostazinin sağlanmasında sistemlerin eş güdümlü çalışmasının gerekliliğini sorgulamaları beklenir.
- b) Öğrencilerden yanındaki arkadaşı ile eşleşerek böyle bir durum karşısında neler yapabileceklerini listelemeleri istenir **(E2.4)**. Öğrencilerin belirlediği başa çıkma yollarının homeostazinin sağlanmasındaki etkileri tartışılarak en uygun yöntemler belirlenir **(KB2.18)**. Öğrencilerden tartışılan yöntemlerin hangi sistemlerle ilişkili olduğu, sistemlerin homeostazi sürecinde nasıl eş güdümlü çalıştıkları konusunda akıl yürütmeleri beklenir **(SDB3.2)**.
- c) Öğrencilerden ulaştıkları bilgilere ilişkin akıl yürütmeleri ve farklı sistemlerin ilişkileri hakkında çıkarım yapmaları beklenir. Ulaşılan sonuçlar sınıfa sunulur ve sınıf panosunda paylaşılır.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

11. Sınıf

II. TEMA: HOMEOSTAZİ

BİY.11.2.10. Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleri hakkında hipotez oluşturabilme

- a) *Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerine yönelik bir araştırma sorusu belirler.*
- b) *Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin neden-sonuç ilişkisini belirler.*
- c) *Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin bağımlı ve bağımsız değişkenlerini belirler.*
- ç) *Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin değişkenlerini belirlemek için gözlemler yapar.*
- d) *Homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemleriyle ilgili bilimsel kuramlardan yola çıkarak önermeler sunar.*

BİY.11.2.10

a) Öğrencilerden kendi yaşantılarında veya sosyal yaşamda (televizyon, sosyal medya, çevresindeki kişiler vb.) duydukları, gördükleri sağlık problemlerinden yola çıkarak homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık sorunları ile ilgili "Hipertansiyon hastalarının baş ağrısı, bulantı, nefes darlığı, bulanık görme şikâyetlerini yaşamalarının nedeni nedir?" örneğinde ifade edildiği gibi araştırılabilir bir problem cümlesi belirlemeleri istenir.

b-c) Öğrencilerden belirledikleri problem durumuyla ilgili bilgi alabilecekleri uzmanları araştırmaları ve bu uzmanlara sorulmak üzere bir soru listesi hazırlamaları istenir. Öğrenciler, belirledikleri uzmanla yüz yüze ya da çevrim içi röportaj yaparak veya uzmandan dijital iletişim yollarıyla bilgi alarak problem durumuna yönelik neden-sonuç ilişkilerini "Baş ağrısı hipertansiyon belirtisidir çünkü yüksek kan basıncı sonucunda kan damarlarında meydana gelen gerilme, zorlanma ya da hasar nedeniyle beyindeki kan akışı düzensizleşir." örneğinde ifade edildiği gibi belirler (OB2, E1.5). Öğrencilerden problem sorusuna ilişkin bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlemeleri istenir.

ç) Öğrencilerden yakın çevrelerinde bulunan şeker, yüksek tansiyon hastası veya obez kişilerin bir günlük yaşamlarını gözlemlemeleri ya da bu kişilerle hastalıkları nedeniyle yaşadıkları durumlara ilişkin bir görüşme yapmaları istenir. Bu amaçla gözlem formu ya da görüşme soruları hazırlanabilir.

d) Öğrenciler, homeostazinin sağlanamadığı durumlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin nedenlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları literatür taraması, uzman görüşmesi ve vaka çalışmalarından yola çıkarak sağlık problemlerine yönelik "Eğer kişi sık idrara çıkıyor, aşırı su tüketiyorsa şeker hastasıdır." örneğinde ifade edildiği gibi önermeler sunar (D13.4).

Öğrencilere bir sağlık problemi senaryosunu ele alıp çözümlemeye yönelik sunum hazırlayacakları performans görevi verilebilir. Performans görevi kapsamında öğrencilerden "senaryo seçimi, analiz ve tanı, müdahale planı, güvenli ve etkili müdahale değerlendirme, sosyal ve psikolojik etkileşimleri değerlendirme" adımlarını izleyerek bir sunum hazırlamaları istenebilir. Sunum, analitik dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Öz değerlendirme formu ile öğrencinin kendini değerlendirmesi sağlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

1. TEMA: ÜREME

Biyoloji Dersi (12.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini canlılarda üremenin önemi ve canlılarda üreme çeşitleri oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin üremenin canlılar için önemini sorgulamaları, eşeysiz ve eşeyli üreme ile ilgili bilimsel çıkarım yapmaları, hücre döngüsü ve bölünmesini sorgulamaları, çiçeğin kısımları ve görevleriyle ilgili bilimsel gözlem yapmaları ve çimlenmeyi etkileyen faktörleri gözlemleyecekleri deneyler yapmaları amaçlanmaktadır.

Ders Saati	69
Alan Becerileri	FBAB1. Bilimsel Gözlem Yapma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, KB2.14. Yorumlama
Eğilimler	E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

► Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri

SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

Değerler

D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D15. Sevgi, D16. Sorumluluk

Okuryazarlık Becerileri

OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı

Disiplinler Arası İlişkiler

Fizik, Kimya

Beceriler Arası İlişkiler

KB3.1. Karar Verme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BiY.12.1.1. Canlılarda üremenin önemini sorgulayabilme

- a) *Canlılarda üremenin önemi ile ilgili merak ettiği konuları belirler.*
- b) *Canlılarda üremenin önemi hakkında 5N1K soruları sorar.*
- c) *Canlılarda üremenin önemi ile ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Canlılarda üremenin önemi ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Topladığı bilgilerden hareketle canlılarda üremenin önemi ile ilgili çıkarım yapar.*

BiY.12.1.1

a-b) Öğretmen, 5E uygulaması yapabilir. "Tüm canlılar ürer mi?", "Neslin devamı için gerekli olan üreme, yaşamın devamı için de gerekli midir?" gibi merak uyandırıcı sorular sorularak öğrencilerin üreme ve üremenin önemi ile ilgili merak ettikleri konuları tanımlamaları sağlanır. Öğrenciler, merak ettikleri konular ile ilgili 5N1K soruları oluşturarak sorularını öğrenme günlüğüne kaydeder (**E3.8**).

c) Keşfetme aşamasında öğrenciler, öğrenme günlüğüne kaydettikleri sorularına cevap bulmak için video, animasyon veya belgesel, TÜİK doğum istatistikleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı verileri vb. kaynaklardan bilgi toplar. Bilgi toplama sürecinde nesli tükenen hayvanların yaşamı hakkında ilgili kuruluşlardan elektronik yazışma veya röportaj yoluyla da bilgi edinilebilir (**OB6**).

ç) Açıklama aşamasında öğretmen, öğrencilere keşfetme aşamasında elde ettikleri verilere ilişkin sorular yöneltir. Öğrenciler, öğretmen bir açıklama yapmadan önce kendi fikirlerini ifade eder. Öğretmen tarafından konuyla ilgili bilimsel ve teknik bilgiler aktararak öğrencilerin topladıkları bilgilerin doğruluğunu değerlendirmesi sağlanır. Öğrenciler, doğruluğunu değerlendirdikleri bilgileri öğrenme günlüğüne kaydeder.

d) Derinleştirme aşamasında öğrenciler, sınıf arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmaları için teşvik edilir. Öğrencilerden doğruluğunu değerlendirdikleri bilgilerden hareketle üremenin önemi hakkında sınıfça tartışmaları ve tartışma sonunda canlı neslinin devamı açısından üremenin önemine ilişkin çıkarım yapmaları beklenir. Öğrenciler, çıkarımlarını öğrenme günlüğüne kaydeder. Öğrencilerin hazırladığı öğrenme günlüğü, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.2. Hücre bölünmesinin canlılar için önemini yorumlayabilme

- a) *Hücre bölünmesini inceler.*
- b) *Hücre bölünmesinin nedenlerini kendi cümleleriyle ifade eder.*
- c) *Hücre bölünmesinin üreme, büyüme ve gelişme için önemini yorumlar.*

BİY.12.1.2

a) Amip hücresinin bölünme deneyi ile ilgili görsel verilerek, animasyon veya video izletilerek öğrencilerden hücre bölünmelerini ilgili görsel, animasyon veya videolardan incelemeleri ya da amip hücresinin bölünme deneyini yaparak bölünen hücreleri mikroskopta tespit etmeleri istenir. Öğrenciler “Hücrelerin boyutlarında mı, sayılarında mı değişim oldu?” sorusuna cevap verir.

b) Deneyi görsel, animasyon ya da video aracılığıyla inceleyen öğrencilere “Sitoplazması azalan amip neden bölünmez?”, “Çekirdeksiz kalan amip neden ölür?”, “Bölünme olgunluğuna erişen amip, sitoplazması kesilmesine rağmen neden bölünür?”; mikroskopta inceleme yapan öğrencilere ise “Bölünmeden önce hücrelerde ne gibi değişimler gözlemliyorsunuz?” şeklinde sorular sorulur. Öğrencilerden sorulara cevap vererek hücre bölünmesinin nedenlerini ifade etmeleri beklenir.

c) Öğrencilerden hücre bölünmesi deneyiyle ilgili görsel, video veya animasyonlardan ya da deney sürecindeki deneyimlerinden yola çıkarak hücre bölünmesinin çok hücreli canlılardaki büyüme, gelişme ve onarım olaylarıyla ilişkisini keşfetmeleri; keşsettikleri bilgileri çalışma yaprağına yazmaları ve yorumlamaları istenir (**OB1**). Öğrencilerden çalışma yaprağındaki bilgilerden yararlanarak hücre bölünmesinin üreme, büyüme ve gelişme olaylarıyla ilişkisine yönelik zihin haritası oluşturmaları istenir. Öğrencilerin oluşturduğu zihin haritası, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.3. Hücredeki genetik materyalin organizasyonunu çözümleyebilme

- a) *Genetik materyalin organizasyonunu belirler.*
- b) *Genetik materyalin organizasyonunda görevli bileşenler arasındaki ilişkileri belirler.*

BİY.12.1.3

a) İnsan hücresinde bulunan bir kromozomdaki DNA'nın yaklaşık iki metre uzunluğunda olduğu belirtilerek "Bu DNA yalnızca birkaç mikrometre büyüklüğündeki bir hücreye nasıl sığar?" sorusu sorulur ve öğrencilerde merak uyandırılır **(E1.1)**. Öğretmen ders kitabında bulunan genetik materyaldeki organizasyona ait görseli tahtaya yansıtır veya konuyla ilgili video/animasyon izletir. Öğrenciler; video, animasyon veya görseli inceler ve soru-cevap tekniği ile görseldeki genetik materyalin organizasyonunu belirler **(OB4)**.

b) Öğrenciler, inceledikleri genetik materyalin organizasyonunu temsil edecek bir modeli ip, kil, yapı oyuncağı gibi materyaller kullanarak oluşturur **(E2.5)**. Öğrencilerin model ve görselde bulunan yapılar (gen, nükleotit, genetik kod, kromozom) arasındaki ilişkileri belirlemesi istenir **(OB4)**.

Öğrencilerden genetik materyalin organizasyonunda yer alan bileşenler arasındaki ilişkilere yönelik organizasyon şeması hazırlamaları istenebilir. Organizasyon şeması, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.4. Canlılarda hücre döngüsü ve hücre bölünmesini sorgulayabilme

- a) Yeni hücrelerin oluşumunda hücre döngüsü sürecini tanımlar.
- b) Mitoz ve mayozla yeni hücrelerin oluşum süreci hakkında sorular sorar.
- c) Mitoz ve mayoz ile ilgili bilgi toplar.
- ç) Mitoz ve mayozda gerçekleşen hücre döngüsü ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Topladığı bilgilerden yola çıkarak tür içi kalıtsal çeşitliliğin sağlanmasında mitoz ve mayozun önemi ile ilgili çıkarım yapar.

Hücre döngüsünü kontrol eden moleküllerin isimlerine ve döngünün kontrol noktalarına değinilmez.

BİY.12.1.4

a-b) Öğrencilerin "Yeni hücreler, var olan hücrelerin bölünmesiyle meydana gelir." ifadesinden yola çıkarak kendilerine sunulan görsel, video veya animasyonları incelemeleri sağlanır (OB4). Konuyla ilgili "Her hücrede hücre döngüsü görülür mü?", "Hücre döngüsünün kontrolünde sorun olursa neler olabilir?", "Hücre döngüsünün düzenleyici görevleri neler olabilir?", "Hücre döngüsünün insanın büyüme ve gelişimine etkileri nelerdir?" gibi sorular sorulabilir. Öğrencilerden inceledikleri materyalden ve ders kitabından elde ettikleri bilgilerden hareketle hücrenin hücre döngüsünde oluşumundan bölünmesine kadar geçirdiği süreçleri (hücrelerin büyümesi, DNA eşlenmesi, mitoz ve sitokinez) tanımlamaları beklenir. Hücre döngüsünün şematik bir modeli gösterilerek öğrencilerden şemayı incelemeleri istenir. Bu süreçte hücre döngüsünü kontrol eden moleküllerin isimlerine ve döngünün kontrol noktalarına değinilmez. Öğrenciler, bir hücreden yeni hücrelerin oluşmasında mitozun ve mayozun rolü hakkında merak ettikleri soruları sorar (E3.8).

c-ç) Öğrenciler gruplara ayrılır. Hücre döngüsü süreçlerine ait görsellerin yer aldığı bilgi kartları öğretmen tarafından hazırlanarak öğrenci gruplarına verilir. Öğrencilerden hücre döngüsüne ait süreçlere, mitoz ve mayozun evrelerine ve bu süreçlerin canlı yaşamındaki önemine ilişkin bilgileri güvenilir kaynaklardan toplamaları; elde ettikleri bilgileri bilgi kartlarına işlemeleri beklenir. Öğrencilerden bilgi kartlarını hücre döngüsünün süreçlerini açıklayacak şekilde hiyerarşik olarak sıralamaları ve hücre döngüsü bileşenlerinin ilişkilerini belirlemeleri istenir (KB3.1). Grup çalışmalarında öğrencilerin birbirleriyle yardımlaşmaları ve sorumluluk değerinin bir gereği olarak çalışmaya etkin katılım sağlamaları beklenir (D16.3, SDB2.2, E2.2).

Öğrenciler, ulaştıkları bilgilerin doğruluğunu bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan inceleyerek öğretmen rehberliğinde değerlendirir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır.

d) Gruplardan topladıkları bilgilerden yola çıkarak mitozun ve mayozun büyüme, gelişme, onarım, üreme, tür içi kalıtsal çeşitlilik açısından önemiyle ilgili çıkarım yapmaları ve yaptıkları çıkarımları birlikte değerlendirmeleri beklenir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.5. Kromozomlarda ayrılmamanın sonuçlarıyla ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) *Kromozomlarda ayrılmama ile ilgili özellikleri tanımlar.*
- b) *Kromozomlarda ayrılmama ile ilgili bilgileri/verileri toplar ve kaydeder.*
- c) *Topladığı veriler çerçevesinde kromozomlarda ayrılmama olayının sonuçlarını yorumlar ve değerlendirir.*

BİY.12.1.5

a) Kromozomların yapısı ve hücre bölünmesi sırasında kromozomların nasıl ayrıldıkları çalışma yaprağı veya ders kitabı kullanılarak hatırlatıldıktan sonra öğrencilerin rol yapma (dramatizasyon) tekniğiyle kromozomların ayrılması olayını canlandırmaları sağlanır (E2.5). Çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan "kromozomlarda ayrılmama" olayının da canlandırılması istenerek öğrencilerin iki olay arasındaki farkı, oluşan yeni hücrelerdeki kromozom sayıları açısından görmeleri sağlanır. Öğrenciler, bu etkinliğin sonunda kromozomlarda ayrılmamayla ilgili özellikleri tanımlar.

b-c) Öğrenciler gruplara ayrılır. Öğrencilerden güvenilir kaynaklardan iş birliği içinde araştırma yaparak kromozomlarda ayrılmama çeşitleriyle (monozomi, trizomi gibi) ilgili bilgi toplamaları istenir ya da kromozomlarda ayrılmama çeşitleriyle ilgili bilgiler öğretmen tarafından hazırlanan çalışma yaprağı veya ders kitabı aracılığıyla öğrencilere sunulur. Öğrencilerin araştırmalarından, çalışma yaprağı ya da ders kitabından edindikleri bilgileri yorumlayıp değerlendirerek kromozomlarda ayrılmama olayının gerçek hayatta çeşitli hastalıklara sebep olacağı sonucuna varmaları beklenir. Bu hastalıklara sahip olanlara karşı duyarlı olmanın, insanları farklılıklarıyla kabul edip onlara şefkat ve anlayışla yaklaşmanın gerekliliği vurgulanarak öğrencilere duyarlılık ve sevgi değerleri kazandırılır (D5.1, D15.1).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.6. Eşeysiz üreme çeşitleriyle ilgili deney yapabilme

- a) Eşeysiz üreme çeşidi olan vejetatif üremeye ilgili deney tasarlar.
- b) Tasarladığı deneyden elde ettiği sonuçların analizini yapar ve bu sonuçları diğer eşeysiz üreme çeşitlerini açıklamak için kullanır.

BİY.12.1.6

a) Eşeysiz üreme çeşitlerine ait görseller verilerek veya video ve animasyonlar izletilerek öğrencilere kendilerine sunulan materyallerde hangi üreme çeşidine yer verildiği sorulur. "Eşeysiz üreme nedir?", "Tüm eşeysiz üreme çeşitleri aynı şekilde mi gerçekleşir?" gibi sorularla öğrencilerin bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır (OB1). Gruplar oluşturularak öğrencilere çalışma yaprakları verilir. Öğrencilerden eşeysiz üreme çeşitlerinden en az birinin sürecini gözlemlemek amacıyla deney tasarımları istenir. Bu süreçte öğrencilerin birbirlerini etkin şekilde dinlemeleri, arkadaşlarının düşüncelerine saygı göstererek kendi düşüncelerini ifade etmeleri beklenir (SDB2.1, D14.1, E2.2). Öğrenciler, grup etkileşimiyle bilgilerini karşılaştırarak yorumlar ve özetler (OB1). Deney sırasında olası hata kaynaklarını en aza indirmek için tedbirler alır ve tasarladıkları deneyi gerçekleştirir.

b) Grup çalışması yapan öğrencilerden deneyden elde ettikleri sonuçların analizini yapmaları, bu sonuçları eşeysiz üremenin diğer çeşitlerini ve oluşan yeni bireylerin ata bireylerle genetik benzerliğini değerlendirerek açıklamaları beklenir (E3.6). Bu süreçte "sporla üremede döl almaşı"na değinilmez. Deneyssel partenogenez verilmez.

Öğrencilerden deney sonucunu raporlaştırmaları istenebilir. Deney raporu, analitik puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Grup değerlendirme ve öz değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin kendilerini ve grup arkadaşlarını değerlendirmesi sağlanabilir.

Sporla üremede döl almaşığına değinilmez.
Deneyssel partenogenez verilmez.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.7. Üreme hücrelerinin oluşum süreci ve yapılarını karşılaştırabilme

- a) Üreme hücrelerinin oluşum sürecinin özelliklerini belirler.
- b) Üreme hücrelerinin oluşum süreci ve yapılarının benzerliklerini listeler.
- c) Üreme hücrelerinin oluşum süreci ve yapılarının farklılıklarını listeler.

BİY.12.1.7

a) Üreme hücrelerinin oluşum süreçleriyle ilgili animasyonlar izletilir veya görseller verilir. Öğretmen tarafından "Üreme hücreleri hangi olaylar sonucunda oluşur?", "Vücut hücreleri ile üreme hücrelerinin kromozom takımı sayısı aynı mıdır?", "Üreme hücreleri nerede ve neden oluşur?", "Üreme hücreleriyle genetik aktarımı nasıl gerçekleştirilir?" soruları sorulur.

Öğrencilerden video, animasyon veya görsel aracılığıyla sunulan ya da ders kitabında verilen bilgileri değerlendirmeleri, bu bilgilerden hareketle erkek ve dişi üreme hücrelerinin oluşum süreçlerinin (spermatogenez ve oogeneze) ve yapılarının (hücre büyüklüğü, sitoplazma ve organel yapıları) özelliklerini belirlemeleri istenir **(OB4)**.

b-c) Öğrencilerden edindikleri bilgilerden yola çıkarak erkek ve dişi üreme hücrelerinin oluşum süreçlerinin benzer (mayoz içermesi, genetik çeşitlilik sağlaması, kromozom sayısının yarıya düşmesi vb.) ve farklı (sürecin başlangıcı ve sıklığı, hücre sayısı ve oluşum hızı gibi) yönlerini listeledikleri bir tablo oluşturmaları istenir. Bu tabloda erkek ve dişi üreme hücrelerinin yapısal benzerliklerinin (hücre zarı ve hücresel yapılar, genetik materyal vb.) ve farklılıklarının (hücre büyüklüğü, sitoplazma ve organel yapıları vb.) da listelenmesi beklenir.

Öğrencilerden üreme hücresinin oluşumu, yapıları ve bu yapıların benzerlik ve farklılıklarına ilişkin balık kılçığı oluşturmaları istenebilir. Öğrencilerin oluşturacağı balık kılçığı, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.8. Eşeysiz ve eşeyli üreme ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) *Canlılarda eşeysiz ve eşeyli üremeye ilgili nitelikleri tanımlar.*
- b) *Canlılarda eşeysiz ve eşeyli üreme arasındaki benzerlik ve farklılıklara ilişkin bilgileri toplar ve kaydeder.*
- c) *Eşeysiz ve eşeyli üremeyi sağladıkları avantaj ve dezavantajlar açısından yorumlar ve değerlendirir.*

BİY.12.1.8

a) "Üremede her zaman iki ataya ihtiyaç var mıdır?", "Tüm üreme çeşitlerinde çeşitlilik görülür mü?", "Tüm üreme çeşitlerinde döllenme görülür mü?" gibi merak uyandırıcı sorularla öğrencilerin eşeyli ve eşeysiz üreme konusundaki bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır **(OB1, E1.1)**. Soru-cevap tekniği kullanılarak öğrencilerden eşeysiz ve eşeyli üremenin özelliklerini tanımlamaları istenir.

b) Öğretmen tarafından gruplar oluşturularak gruplardan eşeysiz ve eşeyli üreme arasındaki benzerlik ve farklılıkları araştırmaları istenir. Bu çalışmayı yaparken öğrencilere bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan yararlanmaları önerilir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Çalışma yaprağı verilerek öğrencilerden topladıkları bilgileri bilimsel bakış açısıyla yazmaları istenir **(D3.3)**.

c) Öğrencilerden topladıkları bilgilerden hareketle eşeysiz ve eşeyli üreme arasındaki benzerlik ve farklılıkları, bu üreme türlerinin canlılara sağladığı avantaj ve dezavantajları yorumlayıp değerlendirmeleri beklenir. Eşeyli ve eşeysiz üremenin benzerlik ve farklılıklarının, avantaj ve dezavantajlarının anlaşılıp anlaşılmadığının belirlenmesi amacıyla balık kılçığı tekniği ya da karşılaştırma tablosu kullanılabilir. Balık kılçığı ve karşılaştırma tablosu, puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.9. Erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili bilgi toplayabilme

- a) *Erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.*
- b) *Belirlediği araçları kullanarak erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili bilgilere ulaşır.*
- c) *Erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.*
- ç) *Erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.*

BİY.12.1.9

a) "Erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı aynı mıdır?", "Erkek ve dişi üreme sistemlerinin görevleri nelerdir?" gibi sorularla öğrencilerin erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişi konusundaki bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır. Öğrencilerden erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı ve işleyişiyle ilgili yapacakları araştırma için gereken araçları belirlemeleri istenir.

b-c) Öğrencilerden belirledikleri araçları kullanarak erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı, işleyişi ve dişilerde menstrual döngü ile ilgili bilgilere ulaşmaları istenir. Öğrenciler, ulaştıkları bilgileri öğretmen gözetiminde bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan, söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından doğrular ve özetler. Bu süreçte bilgiye ulaşma yollarını dikkatlice izleyerek bilimsel ve güvenilir olmayan kaynakları fark eder (D3.3).

ç) Öğrenciler, erkek ve dişi üreme sistemlerinin yapısı, işleyişi ve dişilerde menstrual döngü hakkında doğruladıkları bilgileri kaydeder (OB1, E3.7). Menstrual döngüde görev yapan hormonların değişim grafiklerini ve döngüye etkilerini gösteren görseller hazırlayabilir. Bu süreçte öğrencilerden ulaştıkları bilgileri kendi yaşamları ile ilişkilendirmeleri beklenir (SDB1.2).

Öğrencilerden kaydettikleri bilgilerden yola çıkarak üreme organlarının yapısını oluşturan bölümleri, erkek ve dişi üreme sistemlerinin işleyişlerinin düzenlenmesinde görev alan hormonların etkilerini gösteren bir infografik hazırlamaları istenebilir. Infografik, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BIY.12.1.10. Embriyonik gelişimle ilgili bilgi toplayabilme

- a) Embriyonik gelişimle ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak embriyonik gelişimle ilgili bilgilere ulaşır.
- c) Embriyonik gelişimle ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Embriyonik gelişimle ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.

Embriyonik tabakalardan meydana gelen organlar ve embriyonik indüksiyona değinilmez, fetüsün gelişim evreleri verilmez.

BIY.12.1.10

a) "Hastanelerde röntgen çekilen alanlara 'Hamilelerin ve hamilelik şüphesi olanların girmesi yasaktır.' şeklinde uyarı levhalarının asılmasının nedeni ne olabilir?", "Hamilelik döneminde ilaç kullanımından olabildiğince uzak durulmasının sebebi ne olabilir?" gibi sorular sorularak öğrencide merak uyandırılır ve öğrencilerin bilgi ihtiyaçlarını fark etmeleri sağlanır (OB1, D13.4, E1.1).

Öğretmen rehberliğinde gruplar oluşturulur ve gruplardan iş birliği yaparak embriyonik gelişimle ilgili yapacakları araştırma için gereken araçları belirlemeleri istenir.

b) Gruplardan belirledikleri araçları kullanarak embriyonik gelişimin aşamaları (döllenme, bölünme, gastrülasyon ve organogenez) ve embriyonik gelişim sürecinde meydana gelen değişimlerle ilgili bilgilere ulaşmaları istenir. Bu süreçte öğretmenin vereceği çalışma yaprağından, video ve animasyonlardan faydalanılabilir. Embriyonik tabakalardan meydana gelen organlar ve embriyonik indüksiyona değinilmez, fetüsün gelişim evreleri verilmmez. Araştırma sürecinde elde edilen bilgiler sınıfta paylaşılır (SDB2.2). Öğrencilerden farklı bilgiler üzerinden ortak bir sonuca ulaşmaları beklenir (E2.2).

c-ç) Gruplardan embriyonik gelişimle ilgili ulaştıkları bilgileri öğretmen gözetiminde bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan doğrulamaları istenir (D3.3). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Gruplar, araştırma yaparak buldukları ve belli ölçütlere göre doğruladıkları bilgileri özetler ve kaydeder (OB1).

Öğrencilerden embriyonik gelişimin aşamalarıyla ilgili öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrenme günlüğü, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BiY.12.1.11. Çiçeğin kısımları ve görevleriyle ilgili bilimsel gözlem yapabilme

- a) *Tam çiçeğin kısımlarını tanımlar.*
- b) *Tam çiçeğin kısımları ile ilgili verileri toplar ve kaydeder.*
- c) *Elde ettiği verileri bitkilerde tozlaşma, döllenme, tohum ve meyvenin oluşumunu açıklamak için kullanır.*

BiY.12.1.11

a) “İlkbaharda etrafımızda gördüğümüz çiçeklerin farklı renklere sahip olmasının nedeni nedir?”, “Tüm bitkilerde çiçek oluşumu görülür mü?” gibi sorularla öğrencilerde çiçeğin kısımları ve görevleriyle ilgili merak uyandırılır. Çiçeğin kısımlarının üreme için önemi vurgulanarak öğrencilerin güdülenmesi sağlanır. Çiçeğin kısımlarının incelenmesine yönelik bir gözlem etkinliği tasarlanır. Gruplara ayrılan öğrencilerden sınıfa çiçek örnekleri getirmeleri istenir. Getirilen çiçek örnekleri gruplar arasında paylaştırılarak öğrencilerden çiçeğin kısımlarını tanımlamaları istenir (OB4).

b-c) Öğrencilerden takım çalışması yaparak çiçeğin kısımları ve görevleri hakkında topladıkları bilgileri ders kitabında verilen gözlem formuna kaydetmeleri istenir (D16.3). Öğrenciler, kaydettikleri bilgiler çerçevesinde çiçeğin kısımlarının görevlerini yorumlayarak bu kısımların tozlaşma, döllenme, tohum ve meyve oluşumundaki işlevleriyle ilgili açıklama yapar (E3.7).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

I. TEMA: ÜREME

BİY.12.1.12. Çimlenmeyi etkileyen faktörleri gözlemleyebileceği deney yapabilme

- a) *Çimlenmeyi etkileyen faktörleri gözlemleyebileceği deney tasarlar.*
- b) *Deneyden elde ettiği sonuçların analizini yaparak sonuçları çimlenme, dormansinin kırılması gibi olayları açıklamak için kullanır.*

BİY.12.1.12

a) "Tohum ekiminden önce toprağın sürülerek havalandırılmasının nedeni nedir?", "Çimlenmenin oluşabilmesi için ilkbahar yağmurları neden önemlidir?", "Sonbaharda ekilen buğday tohumlarının ilkbaharda çimlenmesinin nedeni nedir?" gibi sorular sorularak öğrencilerin konuya dikkati çekilir (E1.1). Çimlenme olayı ile ilgili animasyon veya videolar izletilerek öğrencilerden çimlenmeyi etkileyen faktörlere ilişkin soruların cevaplarını bulmaları istenir (OB4).

Öğrencilerden çimlenmeye etki eden faktörlerden birini (sıcaklık, oksijen, su vb.) inceleyebilecekleri deney tasarımları ve deneyi yapmaları istenir (E3.7).

b) Öğrenciler, deneyden elde ettikleri sonuçların analizini yaparak yaşadıkları bölgede yetiştirilen tohum örnekleri üzerinden çimlenme ve dormansinin kırılması olaylarını açıklar (E3.6). Öğrencilerden yaptıkları deneyin raporunu oluşturmaları istenir. Deney raporları, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

2. TEMA: GEN

Biyoloji Dersi (12.Sınıf) 

Bu temanın içeriğini nükleik asitler, gen ifadesi, kalıtımın temel ilkeleri ve biyoteknolojinin uygulama alanları oluşturmaktadır. Tema kapsamında öğrencilerin nükleik asitlerin yapısını ve canlılıktaki rolünü sorgulamaları, DNA replikasyonunun modelini oluşturmaları, genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkilerini değerlendirmeleri, kalıtım ile ilgili problemleri çözmeleri, eşeye bağlı kalıtım konusunda akıl yürütmeleri ve biyoteknolojinin uygulama alanlarını etik açıdan değerlendirmeleri amaçlanmaktadır.

Ders Saati	69
Alan Becerileri	FBAB7. Deney Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
Kavramsal Beceriler	KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.8. Sorgulama, KB3.2. Problem Çözme, KB3.3. Eleştirel Düşünme
Eğilimler	E1.1. Merak, E1.2. Bağımsızlık, E1.3. Azim ve Kararlılık, E2.2. Sorumluluk, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistemati Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.9. Şüphe Duyma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

► Programlar Arası Bileşenler

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
Değerler	D2. Aile Bütünlüğü, D5. Duyarlılık, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı
Disiplinler Arası İlişkiler	Fizik, Kimya, Matematik, Coğrafya
Beceriler Arası İlişkiler	KB3.1. Karar Verme



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BiY.12.2.1. Nükleik asitlerin yapısını ve canlılıktaki rolünü sorgulayabilme

- a) Nükleik asitlerin yapısı ve canlılıktaki rolü hakkında merak ettiği konuları belirler.
- b) Nükleik asitlerin yapısı ve canlılıktaki rolü hakkında sorular sorar.
- c) Nükleik asitlerin yapısı ve canlılıktaki rolü ile ilgili bilgi toplar.
- ç) Topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Topladığı bilgilerden hareketle çıkarım yapar.

BiY.12.2.1

a-b) Öğrencilere bir aile görseli sunulur. Öğrencilerin görselde yer alan aile üyelerinin fiziksel olarak birbirine benzeyen ve benzemeyen yönlerini tespit ederek bu benzerlik ve farklılıkların nedenleri üzerinde düşünmeleri sağlanır. Öğrencilerden tespitlerinden hareketle nükleik asitlerin yapısı ve canlılıkta oynadığı rol ile ilgili merak ettikleri konuları belirlemeleri ve konuyla ilgili "Atalarımızın genetik geçmişi, bizim genetik geçmişimizi nasıl etkiler?", "DNA'nın canlı organizmalardaki temel rolü nedir?", "DNA ve RNA moleküllerinin yapısal farklılıkları nelerdir?" gibi sorular sormaları beklenir. Bu sorular, nükleik asitlerin günlük yaşamla olan ilişkisini somut hâle getirerek öğrencilerin konuyu daha ilgi çekici bulmasına yardımcı olur (E1.1).

c-ç) Öğrenciler, sordukları sorulara cevap bulabilmek amacıyla bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplar (OB1). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilerden bilgi topladıkları kaynakların güvenilirliğini sorgulayarak topladıkları bilgilerin doğruluğunu farklı bilimsel kaynaklardan değerlendirmeleri istenir. Topladıkları bilgileri yorumlayarak nükleik asitlerin üç ana bileşeninin nasıl bir araya geldiği, nükleik asitlerin tek zincir yapısının nasıl meydana geldiği, nükleik asitlerin hücre bölünmesi, kalıtım ve organizmanın işlevselliği üzerine etkisi konularında çıkarım yapmaları beklenir. Öğrenciler, çıkarımlarını diğer öğrencilerin çıkarımlarıyla karşılaştırarak tartışır. Bu süreçte öğrencilerin birbirlerini etkin şekilde dinleyerek düşüncelerini ifade etmeleri ve grup iletişimine katılmaları sağlanır (D14.1, SDB2.1).

Öğrencilerden nükleik asitlerin yapısı ve canlılıktaki rolünü tanımlayabileceği, konu hakkında merak ettiği soruları sorup cevaplayabileceği, topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirerek çıkarım yapabileceği bireysel öğrenme günlüğü oluşturmaları istenebilir. Öğrenme günlüğü, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.2. DNA replikasyonunun bilimsel modelini oluşturabilme

- a) *DNA replikasyonunu modeller.*
- b) *Gerektiğinde DNA replikasyonunun birden fazla modelini oluşturur.*
- c) *Oluşturduğu DNA replikasyonu modelini diğer bilimsel modellerle karşılaştırır.*
- ç) *Karşılaştırma sürecinden elde ettiği kanıtlarla seçeceği modele karar verir.*

BİY.12.2.2

a) Öğrencilere DNA replikasyonunun temel adımlarını gösteren kısa bir video veya animasyon izletilebilir. Heterojen gruplar oluşturulduktan sonra gruplardan DNA replikasyonunun yarı korunumlu (semi konservatif) modeli üzerinden kesintisiz ve kesikli zincirde DNA eşlenmesinin nasıl gerçekleştiğini gösteren bir model oluşturmaları istenir. Bu süreçte tek zincire bağlanan proteinler, topoizomeras, helikaz, ligaz enzimlerinin isimleri ve çeşitleri verilmez; Okazaki parçaları kavramına değinilmez. Öğrencilerin grup çalışmalarına etkin bir şekilde katılmaları ve farklı fikirleri tartışarak ortak bir anlayışa ulaşmaları beklenir (SDB2.2). Öğrencilerden diyagram, şema, maket veya etkileşimli görsel iletişim uygulamalarını kullanarak tasarladıkları modelleri paylaşmaları istenir (OB2). Öğrencilerin birlikte çalışmanın hazırladıkları modellere farklı yorumlar getirmelerine katkıda bulunduğunu fark etmeleri sağlanır (D16.3).

b) Öğrencilerden farklı materyaller kullanarak DNA replikasyonu ile ilgili birden fazla model oluşturmaları istenebilir. Gerektiğinde birden fazla model oluşturulması istenerek konunun daha iyi anlaşılması sağlanır (E3.3, E3.5).

c-ç) Öğrencilerden bilimsel DNA replikasyonu modellerini güvenilir kaynaklardan veya ders kitabından araştırmaları ve modeli oluşturan temel yapıları inceleyerek bu yapıları kendi modellerini oluşturan bileşenler ile karşılaştırmaları istenir (E3.10). Kendi modellerinden hangisinin şu an kabul gören modele en yakın olduğuna karar vermeleri beklenir (KB3.1).

Tek zincire bağlanan proteinler, topoizomeras, helikaz, ligaz enzimlerinin isimleri ve çeşitleri verilmez; Okazaki parçaları kavramına değinilmez.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.3. Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecini çözümleyebilme

- a) *Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecine ilişkin temel bileşenleri ve bunların işleyişlerini belirler.*
- b) *Genetik bilginin ürüne dönüşüm sürecine ilişkin temel bileşenler arasındaki ilişkileri belirler.*

Promotor bölgelerinin dizileri (TATA ve TAAT), transkripsiyon faktörleri ve ökaryotik mRNA işlenmesi süreçlerine değinilmez.

BİY.12.2.3

a) Öğrencilere “Her gen bir ürün oluşturur mu?”, “Her genin sadece bir ürünü mü vardır?”, “Genetik bilginin ürüne dönüşüm süreçlerinde gen, genetik kod, transkripsiyon ve translasyon arasında nasıl bir hiyerarşik bağlantı vardır?” soruları sorularak konu hakkında merak uyandırılır (E1.1). Genetik bilginin yapısal birimlere dönüşüm sürecini gösteren interaktif araçlar, bilgisayar tabanlı simülasyonlar, basit öğrenme şemaları, videolar/animasyonlar veya ders kitabı kullanılarak öğrencilerin genetik bilginin yapısal birimlere dönüşüm sürecinde görev alan temel bileşenleri ve bu bileşenlerin işleyişini (transkripsiyon ve translasyon) belirlemeleri sağlanır (OB4).

b) Öğrencilerden belirledikleri temel bileşenler ve bu bileşenlerin işleyişinden yola çıkarak gen, genetik kod, transkripsiyon ve translasyon sürecinde etkili yapısal ve fonksiyonel bileşenleri belirlemeleri beklenir. Bu süreçte promotor bölgelerinin dizileri (TATA ve TAAT), transkripsiyon faktörleri ve ökaryotik mRNA işlenmesi süreçlerine değinilmez. Öğrencilerden gen ifadesinin oluşmasında transkripsiyon ve translasyon süreçlerinin eş güdümlü olarak çalışmalarının gerekliliğini sorgulamaları, bu eş güdümün nasıl sağlandığı hakkında akıl yürütmeleri ve belirledikleri temel bileşenler arasındaki hiyerarşik bağlantıları tespit etmeleri istenir (E3.6).



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.4. Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında eleştirel düşünme

- a) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkilerini sorgular.
- b) Genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri hakkında akıl yürütür.
- c) Akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.

Mutasyon çeşitlerine değinılmaz

BİY.12.2.4

a) Kalıtsal hastalıklar ve genetik mutasyonlarla ilgili vaka çalışmaları sunularak, gerçek hayattan örnekler verilerek, genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkileri ve DNA'da meydana gelen her hasarın kalıcı olup olmadığıyla ilgili sorular sorularak öğrencilerde merak uyandırılır (E3.10). Prof. Dr. Aziz Sancar'ın ultraviyole (UV) ışığın neden olduğu DNA hasarının nasıl tamir edildiğini gösterdiği ve Nobel Ödülü'ne layık görülen çalışması sunularak öğrencilerden genetik yapıdaki değişiklikler ve bu değişikliklerin canlı yaşamına etkileriyle ilgili verilen örnekleri bu çalışma bağlamında sorgulamaları istenir.

b-c) Heterojen gruplar oluşturulur. "Mutasyonlara neden olan etmenler nelerdir?", "Mutasyonların etkileri genellikle ne yönde gerçekleşir?", "Mutasyonlar bazen avantajlı özelliklerin gelişmesini sağlayabilir mi?" gibi sorular sorularak öğrencilerden soruların cevaplarını bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan araştırmaları istenir. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilerin elde ettikleri bilgilerle genetik yapıdaki değişikliklerin olumlu ya da olumsuz yönlerini, bu değişikliğe neden olan faktörleri ve bu değişikliklerin neden-sonuç ilişkilerini akıl yürüterek değerlendirmeleri beklenir (OB1). Bu süreçte mutasyon çeşitlerine değinılmaz. Her gruptan akıl yürütme sonucunda ulaştıkları çıkarımları kullanarak rapor hazırlamaları ve hazırladıkları raporları sunmaları istenir. Rapor ve sunum; öz değerlendirme, grup değerlendirme ve akran değerlendirme ile değerlendirilebilir (E3.5).

Öğrencilerden bireysel olarak genetik yapıdaki değişikliklerin canlı yaşamına etkilerine yönelik öğrenme günlüğü hazırlamaları istenebilir. Öğrenme günlüğü, puanlama anaharı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.5. Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemleri çözebilme

- a) Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemleri yapılandırır.
- b) Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemleri özetler.
- c) Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemlerin çözümünü verilere dayalı olarak tahmin eder.
- ç) Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemlerin çözümünde önermeler üzerinden akıl yürütür.
- d) Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu genetik problemlerin çözümüne ilişkin değerlendirmelerde bulunur.

BİY.12.2.5

a) Heterojen gruplar oluşturulur. Gruplara Mendel kalıtım ilkelerinin geçerli olduğu farklı genetik problemler verilir. Öğrencilerden grup içinde problemlerle ilgili sorular sormaları ve problemlerin olası sonuçlarını düşünmeleri istenir (E3.8, OB7). Çalışma yaprağında veya ders kitabında Mendel'in kalıtımla ilgili monohibrit çaprazlama, dihibrit ve kontrol çaprazlamaya ilişkin genel ilkeleri verilerek öğrencilerden verilen problemleri bu ilkeler çerçevesinde yapılandırmaları istenir.

Epistasi, pleiotropi ve epigenetik kavramlarına değinilmez.

b-c-ç-d) Öğrenci gruplarından problemlerde verilen genotip, fenotip özelliklerini, baskınlık ve çekiniklik özelliklerini, önceki nesillerin genotipini ve yapılacak çaprazlama sonucunda ortaya çıkabilecek yeni genotip ve fenotip oranlarını özetlemeleri istenir. Öğrencilerden problemlerde verilen çaprazlama ile ortaya çıkacak genotip ve fenotip oranlarını tahmin etmeleri, problemlerin çözümünde Mendel'in kalıtımla ilgili ilkelerini akıl yürüterek yorumlamaları, problemlerin çözümü için değerlendirmede bulunmaları, problemlerle ilgili çaprazlamaları yapmaları, genotip ve fenotip oranlarını belirlemeleri ve problemleri çözmeleri beklenir (E3.2). Öğrenci gruplarından problemlerin çözümüne ilişkin değerlendirmede bulunmaları, problemlerin farklı çözümlerinden hareketle kalıtımla ilgili yeni bilgilerini yapılandırmaları istenir (OB7, E3.7). Bu süreçte epistasi, pleiotropi ve epigenetik kavramlarına değinilmez.

Öğrencilerden verilen durumları/problemleri "yapılandırma, özetleme, veriye dayalı tahmin etme, çözüme yönelik tahmin etme, akıl yürütme ve çözüme ilişkin değerlendirme" basamaklarını içerecek şekilde cevaplamaları istenir. Cevaplar, bu basamakların ölçütü olarak yer aldığı analitik dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BiY.12.2.6. Eş baskınlık ve çok alellilikle ilgili deney yapabilme

- a) *Kan gruplarıyla ilgili deney tasarlar.*
- b) *Deneyden elde ettiği sonuçların analizini yaparak eş baskınlık ve çok alelliliğin niteliklerini tespit eder.*

BiY.12.2.6

a) "Anne ve baba arasındaki kan grubu uyumsuzlukları gebelikte ve doğumda sorun oluşturur mu?", "Kan nakillerinde farklı kan gruplarına sahip bireyler arasında alışveriş mümkün mü?" gibi sorularla konuya dikkat çekilir (**E1.1**). Öğrencilerin kan gruplarının niteliklerine ilişkin bilgi ihtiyaçlarının farkına varmaları sağlanır.

Öğrenciler gruplara ayrılır. Gruplardan kan grubu uyumsuzluğu olabilecek durumların tespit edilmesi için kan gruplarını belirlemeye yönelik sorular oluşturmaları ve deney tasarımları istenir. Öğrenciler, kan gruplarının nitelikleri ile ilgili verilen çalışma yaprağından veya ders kitabından bilgileri toplar; topladıkları bilgileri özetler ve kan grupları ile ilgili deney yapmak üzere sentezler (**OB1, OB7**). Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri gerçekleştirerek kan grubu uyumsuzluğunu tespit etmek için kan gruplarını belirlemeleri istenir. Gruplar, iş birliği içinde kan gruplarını belirleme deneyini yaparken olası hata kaynaklarını en aza indirmek için alabilecekleri tedbirler hakkındaki düşüncelerini grup arkadaşları ile paylaşır. Farklı düşünceler üzerinde saygı çerçevesinde uzlaşma sağlayıp hata kaynaklarını ortadan kaldıracak tedbirleri alır (**SDB2.2, D14.1**).

b) Öğrenciler, deney sonuçlarının analizini yapar. Sonuçları bir deney raporu hazırlayarak sunar. Kan gruplarını belirleme deneyi sonunda gruplardan deney sonuçlarının eş baskınlık ve çok alellilikle ilgili günlük yaşam durumlarıyla ilişkisini kurmaları istenir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.7. Eşeye bağlı kalıtıma ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Eşeye bağlı kalıtıma ilişkin örüntüyü soyağacında modeller.
- b) Soyağacı modelini yeni gözlem verileri üzerinden test eder.
- c) Soyağacı modellemeleri üzerinden genellemeler yapar.
- ç) Soyağacı modelleriyle farklı veri setlerini yorumlar.
- d) Genellemelerini bilim insanlarının genellemeleri ile karşılaştırır.
- e) Yeni verilerle genellemelerini aelistirir.

BİY.12.2.7

a-b) Öğrencilerden verilen örnek aile soyağaçlarını incelemeleri ve soyağacında kalıtımın eşeye bağlı olarak gerçekleşebileceğini göstermeleri beklenir. Farklı soyağaçlarını modelleyerek soyağacında atalardan aktarılan kalıtsal özellikler ile ilgili verileri toplamaları ve topladıkları verileri kullanarak oluşturdukları modelleri düzenlemeleri istenir (E3.3). Eşeye bağlı olarak kalıtılan farklı özellikleri modeller üzerinden test etmeleri ve oluşturdukları soyağacı modellerini birbirleriyle paylaşmaları istenir (OB4, D16.3).

c) Öğrencilerden soyağacı modellemeleri üzerinden elde ettikleri sonuçlara dayanarak genellemeler yapmaları beklenir. Örneğin öğrenciler, belirli bir özelliğin aile içinde nasıl aktarıldığına dair genel bir kural oluşturabilirler.

ç-d-e) Öğrenciler, farklı ailelerin veya grupların soyağaçlarını kullanarak kalıtım desenlerini karşılaştırabilir ve bu desenlerdeki farklılıkları inceleyebilirler. Öğrencilerden eşeye bağlı kalıtım sonuçlarıyla ilgili genellemeler yapmaları istenir. Eşeye bağlı kalıtsal özellikleri bilim insanlarının şu an kabul gören genellemeleriyle karşılaştırmaları ve kendi yaptıkları genellemeleri geliştirmeleri beklenir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.8. Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemini sorgulayabilme

- a) *Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili merak ettiği konuyu tanımlar.*
- b) *Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili sorular sorar.*
- c) *Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili bilgi toplar.*
- ç) *Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili topladığı bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*
- d) *Genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ile ilgili topladığı bilgiler üzerinden çıkarım yapar.*

BİY.12.2.8

a-b) Fenilketonüri, spinal müsküler atrofi (SMA) ve kistik fibrozis gibi farklı genetik hastalıklarla ilgili örnek bir durum sunulur. Öğrencilerden bu hastalıkların ortaya çıkmasını engelleme konusunda genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemi ve rolü ile ilgili merak ettikleri konuları belirlemeleri ve sorular oluşturmaları istenir (**E3.8**). Öğrenciler, oluşturdıkları soruları birbiriyle paylaşarak araştıracakları temel sorulara dönüştürür.

c-ç-d) Öğrenciler, genetik testler ve genetik danışmanlık konusunda sordukları soruların cevaplarını bulmak için bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplar veya Genetik Hastalık Tanı Merkezinden sınıfa davet edilecek genetik uzmanları ile görüşme yapar (**OB1, OB2**). Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilerden genetik uzmanından aldıkları bilgilerin doğruluğunu bilimsel kaynaklardaki bilgiler ile karşılaştırarak değerlendirmeleri istenir.

Öğrenciler, topladıkları bilgileri analiz ederek genetik testlerin ve genetik danışmanlığın genetik bozukluklar ve bu bozuklukların neden olduğu hastalıklar ile ilgili problemlerin çözümünde nasıl bir öneme sahip olduğuna ilişkin çıkarım yapar (**E3.11, D13.4**). Öğrencilerin yaptığı çıkarımlar, günlük hayatta benzer durumlar ile ilişkilendirilir (**SDB2.3**). Öğrenciler, genetik bozukluklara ilişkin edindikleri bilgileri aileleriyle paylaşmaları konusunda teşvik edilir (**D2.2**).

Öğrencilere seçecekleri genetik bir bozukluk hakkında bilimsel veri ve bilgilerden yararlanarak araştırma yazısı yazmaya yönelik performans görevi verilebilir. Bu araştırma yazısında öğrencilerden belirledikleri genetik bozukluğun Türkiye’de görülme oranına, nedenlerine ve bu bozukluğa ilişkin alınması gereken önlemlere yer vermeleri; genetik testlerin ve genetik danışmanlığın önemini vurgulamaları beklenir. Öğrenciler, yazıda ele aldıkları genetik bozukluğun tedavisini genetik danışman rolünde açıklamalı ve ortaya koydukları tüm fikirleri bilimsel bilgi ve verilerle desteklemelidir. Araştırma yazısı, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.9. Biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili bilgi toplayabilme

- a) *Biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili bilgi toplamak için kullanacağı araçları belirler.*
- b) *Biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili bilgilere ulaşır.*
- c) *Biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili ulaştığı bilgileri doğrular.*
- ç) *Biyoteknolojinin uygulama alanları ile ilgili ulaştığı bilgileri kaydeder.*

BİY.12.2.9

a-b) Öğrenciler gruplara ayrılır. Her bir gruptan geleneksel ve modern biyoteknolojinin çevre, ziraat, tıp, endüstri gibi uygulama alanlarından birini seçmeleri istenir **(E1.2)**. Gruplar, seçtiği alana ait uygulamalar (ilaç, aşı, hormon üretimi, hücre ve doku kültürü, adli tıp vb.) hakkında bilgi toplamak için kullanacağı araçları belirler. Öğrencilerden belirledikleri biyoteknoloji uygulama alanlarıyla ilgili bilgileri toplamaları beklenir.

c) Öğrencilerden bilim dergileri, bilimsel makaleler gibi güvenilir kaynaklardan elde ettikleri bilgiler arasında ilişki kurarak bilgilerin doğruluğunu değerlendirmeleri istenir **(OB1)**. Söz konusu kaynaklara ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda ders kitabından yararlanılır. Öğrencilerin değerlendirme sonucunda doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri sağlanır. Öğrenciler, öğrendikleri bilgileri kullanarak biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili infografik oluşturur ve oluşturdukları infografikleri sınıf ortamında paylaşır **(OB4)**. Hazırlanan infografikler, puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.



ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

12. Sınıf

II. TEMA: GEN

BİY.12.2.10. Biyoteknolojik uygulamaların etik boyutunu eleştirel düşünebilme

- a) *Biyoteknolojik uygulamaları etik açıdan sorgular.*
- b) *Biyoteknolojik uygulamaların etiği hakkında akıl yürütür.*
- c) *Akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.*

BİY.12.2.10

a-b-c) Öğrenci grupları oluşturulur. Gruplardan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), canlı klonlama, yeni nesil aşılar, embriyo araştırmaları, CRISPR-Cas uygulamaları, kök hücre teknolojileri gibi farklı biyoteknolojik uygulamalardan birini seçmesi ve seçtikleri konuyu etik açıdan sorgulamaya yönelik araştırma yapması istenir (**E3.9, D5.1**). Paylaşılan konular arasından bir münazara konusu belirlenerek gruplar oluşturulur. Öğrenciler, etik açıdan sorgulayacakları konu ile ilgili görüşlerini destekleyen bilgi ve kanıtlar toplamaları konusunda yönlendirilir (**E1.3, E2.2**). Münazara sürecinde öğrencilerden biyoteknoloji uygulamalarının etik ilkelere uygunluğu konusunda akıl yürütmeleri ve çıkarımlarını yansıtmaları beklenir (**SDB3.3, E3.10**).



**T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI**

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER.





TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ

Köklerden Geleceğe

MAYIS 2024

- **Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımı**
- **Biyoloji Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Açısından Okunması**
- **Ölçme ve Değerlendirme Araçları Örnekleri**



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME

- Betimleme işlemidir.
- Boy, kilo, sınavlar...

DEĞERLENDİRME

- Yargıdır.
- Geçti, kaldı, başarılı...



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek ve sistematik olarak geri bildirim verebilecek bir ölçme ve değerlendirme yaklaşımı benimsenmiştir.

Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda tamamlayıcı ölçme araçları kullanılarak öğrencilere bilgi düzeyleri, eksiklikleri veya kavram yanlışları hakkında geri bildirim sağlanması hedeflenmektedir.

Bu süreçte kullanılan ölçme araçları, **geri bildirim** esasına dayalı olarak öğretme- öğrenme sürecine yukarıda belirtilen farklı boyutlarda katkıda bulunacak şekilde tercih edilmelidir.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

- Öğretme-öğrenme uygulamalarında yer alan **her öğrenme çıktısının sonunda süreci değerlendirmek amacıyla kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır.**
- Bu yöntemler **öğretmen tarafından farklılaştırılabilir** ancak her süreç sonunda uygun ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğretmen tarafından yapılması gerekmektedir.





ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

- Bu gerekliliğin temel amacı öğrencileri **öğrenmeye teşvik ederek** öğrenmelerindeki **eksiklerin öğretmen tarafından fark edilmesi** ve giderilmesidir. Geliştirilen öğretim programları ile özellikle **biçimlendirici değerlendirmenin** etkin olarak kullanımı sağlanmalıdır.
- Öğretim ile eş güdümlü olarak yürütülmelidir. Bu aşamada biçimlendirici durum belirleme ile **öğrenci öğrenmesine ilişkin kanıtların toplanması,** **öğrencilere geri bildirimlerin verilmesi** ve **öğrencilerin eksik öğrenmelerinin neticesinde öğretim stratejilerine yön verilmesi** önemlidir.





ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Her tema için konunun kritik öğrenme hedeflerini kapsayacak en az bir **performans görevi** verilmelidir.

Bu görevlerin, biyoloji konu alanında elde edilen bilgi ve becerilerin **yaşantıya transfer** edilmesine özen göstererek bilimsel becerilerin geliştirilmesini sağlayacak ve özellikle ders süresi içinde yürütülecek şekilde yapılandırılmasına dikkat edilmelidir.

Ayrıca öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırmak ve farklılıkları desteklemek açısından ortaya koyacakları ürünler için **resim, karikatür, röportaj, drama, oyun geliştirme, poster, afiş ve dijital çalışmalar** gibi çeşitli seçenekler sunulması önemlidir.



Öğrencilerin performans görevleri ile ortaya koydukları ürünlerin **bilim şenlikleri, bilim köşeleri gibi ortamlarda sergilenmesi**, motivasyonlarının artırılmasını sağlanabilir.

Öğrencilerin **öz ve akran değerlendirme** ile ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine aktif katılımı teşvik edilmelidir.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Spesifik , açıklayıcı ve aynı zamanda değerlendirici olan geri bildirimler üretmelidir.

İçerik standartlarına ve öğretim süreçleriyle sonuçlarına yönelik ilerlemeyi ölçebilmelidir.

Farklı öğrenme stillerine ve öğrencilerin güçlü yönlerine hitap eden değerlendirme yöntemlerini içermelidir.

Not verme amacı yerine öğrenme için değerlendirmeyi teşvik etmelidir.

Öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme yaklaşımının sahip olması beklenen temel özellikler

Sık, sürekli, kanıta dayalı, geçerli ve güvenilir olmalıdır.

Tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler arasında denge kurmalıdır.

Öğrenme deneyimlerini ve değerlendirmelerini kullanarak üst düzey düşünme becerilerini desteklemeli; yaratıcılığı, yeniliği, eleştirel düşünmeyi teşvik eden çeşitli değerlendirme yöntemlerini kullanmalıdır.



Biyoloji Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Açısından Okunması

Ölçme ve Değerlendirme

Öğrenme Kanıtları

Biyoloji dersi öğretim programındaki temalarda öğrenme çıktılarından sonra bu sonuçlara ulaşmayı sağlayacak **öğrenme kanıtları** belirlenmiştir. Öğrenme kanıtları, öğrenme çıktılarında istenilen sonuçlara ne derece ulaşıldığını gösteren kanıt toplama araçlarıdır.

Ön Değerlendirme Süreci: İlk olarak ön değerlendirme süreci; Yeni bilgi ve becerilerin öğrenilmesi için sahip olunması gereken ön bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini ifade eder.

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere yakın geçmişte biyoloji disiplinine ilişkin hangi gelişmelere tanık oldukları, bu konuda neler okudukları veya neleri gözlemledikleri sorulur(BİY.9.1.1).

Öğrenme Kanıtları: Öğrenme çıktılarına yönelik **süreç ve sonuç** değerlendirmeleri içerir, ayrıca öğrenme çıktısında vurgulanan **becerileri bütüncül bir yaklaşımla ölçmeyi** amaçlayan faaliyetlere ve bu faaliyetlerin değerlendirilmesine yer verilmiştir.

ÖĞRENME KANITLARI
(Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; öğrenme günlüğü, zihin haritası, araştırma raporu, performans görevi, yapılandırılmış grid, açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprağı, infografik kullanılarak dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.



Biyoloji Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Açısından Okunması

ÖĞRENME

KANITLARI

(Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; öğrenme günlüğü, zihin haritası, araştırma raporu, performans görevi, yapılandırılmış grid, açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprağı, infografik kullanılarak dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerin bilimin doğasını incelerken elde edeceği bilgileri kendi ifadeleriyle aktarması için zihin haritası kullanılabilir. Öğrencilerin oluşturacağı zihin haritaları puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Farklı canlıların yapısal özelliklerine ve ekolojik önemine ilişkin öneride bulunmayı, örüntü oluşturmayı, karşılaştırma ve değerlendirme yapmayı sağlayacak açık uçlu sorular kullanılabilir. Sorulara verilecek yanıtlar, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerden çevresindeki belirli sayıda canlının özelliklerini gözlem formu kullanarak belirli süre gözlemlemesi, gözlem verisinden hareketle biyoçeşitliliğin niteliklerine ilişkin çıkarımlarda bulunacağı bir araştırma raporu hazırlaması istenebilir. Araştırma raporu, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Tema boyunca kullanılan tüm ölçme araçları bu kısımda sunulmuştur.

Öğrenme çıktısına ulaşma yolunda uygulanan sürece yönelik ara değerlendirme faaliyetleri öğretme-öğrenme uygulamalarında yer almaktadır. Ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine yönelik önerilen tüm ölçme ve değerlendirme araçları ise "öğrenme kanıtları" bölümünde listelenmektedir.



Biyoloji Öğretim Programının Ölçme ve Değerlendirme Açısından Okunması

ÖĞRENME

KANITLARI

(Ölçme ve

Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; deney yapma, model oluşturma, broşür, performans görevi, öğrenme günlüğü, yapılandırılmış grid, sunum, araştırma raporu, infografik kullanılarak puanlama anahtarı, analitik ve bütüncül dereceli puanlama anahtarı ve öz değerlendirme ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere fotosentezde kullanılan ve üretilen maddeler ve fermantasyonla ilgili deneyler yaparak deney sürecini ve sonucunu raporlaştıracakları performans görevi verilebilir. Öğrencilerin deney süreci ve sonucuna ilişkin hazırlayacakları raporlar, analitik dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir. Analitik dereceli puanlama anahtarında "deneyde olası hatalar için alınacak önlemler, deney süreci ve sonucu" gibi ölçütlere yer verilebilir. Öğrencinin kendini deney süreci bakımından değerlendirmesi için öz değerlendirme formu kullanılabilir.

Öğrencilere fotosentez reaksiyonları hakkında bilimsel model oluşturmaya yönelik performans görevi verilebilir. Öğrencilerden oluşturacakları modeli sunmaları istenebilir. Performans görevi, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

BİY.9.2.3

a) Karbohidrat, lipit ve proteinlerin varlığını anlamak ve tespit etmek için kullanılan araçlar sınıfta veya laboratuvarında tanıtılır. Öğrencilerden bu araçları kullanarak farklı besinlerin (ekmek, patates, süt, meyve, yumurta, peynir, nohut, mercimek, zeytinyağı, fındık, fıstık vb.) içinde hangi organik bileşiklerin bulunduğunu niteliksel olarak gözlemlemek üzere deney tasarımları istenir **(OB7, D4, E3.3)**.

b) Öğrencilerden tasarladıkları deneyleri küçük gruplara ayrılarak yapmaları istenir. Deney sonunda öğrenciler, içeriğini tespit etmek için kullandıkları besinlerde hangi organik bileşiğin olduğunu analiz ederler **(E3.6)**. Kullandıkları yöntem ya da deneysel hata nedeniyle sonuca ulaşamaz ya da yanlış sonuçlara ulaşırlarsa deneyi tekrarlarlar **(E1.3, D12, OB7)**. Gruplar, deney sonuçlarını dijital uygulamalar aracılığıyla dijital ortamda paylaşabilirler **(OB2)**.



Ölçme Ve Değerlendirme Araçları Örnekleri

Klasik Ölçme ve Değerlendirme Araçları

KLASİK ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ARAÇLARI

1

Açık Uçlu
Maddeler

2

Kısa Cevaplı
Maddeler

3

Doğru- Yanlış
Maddeleri

4

Çoktan Seçmeli
Maddeler

5

Eşleştirme
Maddeleri

Açık Uçlu Maddeler

Açık uçlu maddelerde öğrenci cevabı kendisi yapılandırmakta, cevabının gerekçelerini açıklama fırsatı bulmakta ve düşüncelerini daha özgür bir biçimde ifade edebilmektedir.

Açık uçlu maddeler bu yönüyle problem çözme, problemleri organize etme, yeni ve orijinal fikirler üretme, fikirleri değerlendirme, bilgileri değişik durumlarda işe koşma, neden-sonuç ilişkileri kurma, sentez, genellemeler yapma, hipotez üretme, alternatifler arasında karşılaştırmalar yaparak bir yargıya varma gibi üst düzey becerilerin ölçülmesi için uygun bir madde türüdür (Turgut & Baykul, 2015).

Açık uçlu madde yazarken dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Maddede kullanılan yönerge, açık ve net olmalı; anlatım bozukluğu içermemelidir.
- Maddede öğrenciden istenen net bir şekilde sınırlandırılmalıdır.
- Sorularda “özgün bir örnek veriniz, karşılaştırınız, ... olmasa veya olsa ne olurdu?, eleştiriniz, nasıl olduğunu açıklayınız vb.” ifadeler soruya uygun şekilde kullanılmalıdır.
- Cevapların uzunluğu ve zorluğu öğrencinin yaş ve bilişsel seviyesine uygun olmalıdır.
- Cevap anahtarı madde yapılandırılırken hazırlanmalıdır.





Ölçme Ve Değerlendirme Araçları Örnekleri

Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Araçları

- 1) Kavram Haritası
- 2) Zihin Haritası
- 3) Yapılandırılmış Grid
- 4) Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)
- 5) Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)
- 6) Öz/Akran/Grup Değerlendirme Araçları
 - a) Öz değerlendirme
 - b) Akran değerlendirme
- 7) Öğrenme Günlükleri
- 8) Çalışma Kağıdı
- 9) Ürün Dosyası (Portfolyo)
- 10) Performans Görevleri
- 11) Kontrol Listesi
- 12) Gözlem Formu
- 13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)
- 14) Balık Kılçığı Diyagramı
- 15) Hızlı Teknikler





1) Kavram Haritası

ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları: deney, poster, broşür, performans görevi, infografik, yapılandırılmış grid, kavram haritası kullanılarak puanlama anahtarı, analitik ve bütüncül dereceli puanlama anahtarı, öz değerlendirme formu ve grup değerlendirme formu ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerin karbohidrat, lipit ve proteinleri tanımlamasına, farklı pH ve sıcaklık koşullarında enzimlerin etkinliğini incelemesine ve küçük moleküllerin hücre zarından pasif geçişine yönelik deney tasarımları ve deneylerin raporlarını oluşturmaları istenebilir. Gerçekleştirecekleri deneylerin raporları analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Dereceli puanlama anahtarında "deney sürecinde karşılaşılabilecek hatalar, alınacak önlemler ve deney sürecinin aşamaları" gibi ölçütlere yer verilebilir. Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için öz değerlendirme formu kullanılabilir. Deneyler, öğrenciler gruplara ayrılarak yaptırılıyorsa öz değerlendirmeye ek olarak grup değerlendirme formları da kullanılabilir. Öğrencilerin raporları portfolyolarına eklenebilir.

Öğrencilere inorganik moleküllerin özellikleri ve önemi, suyun genel özellikleri, minerallerin görevleri hakkında toplayacağı bilgileri içeren bir broşür hazırlamaya yönelik performans görevi verilebilir. Performans görevinin değerlendirilmesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir, öz değerlendirme ile öğrencinin kendini değerlendirmesi sağlanabilir.

Öğrencilere hücrenin yapısal bileşenlerini belirleyip aralarındaki ilişkiyi gözeterek hücreyi modelleyeceği bir poster hazırlamaya yönelik performans görevi verilebilir. Posterin değerlendirilmesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir, öz değerlendirme yapılabilir.

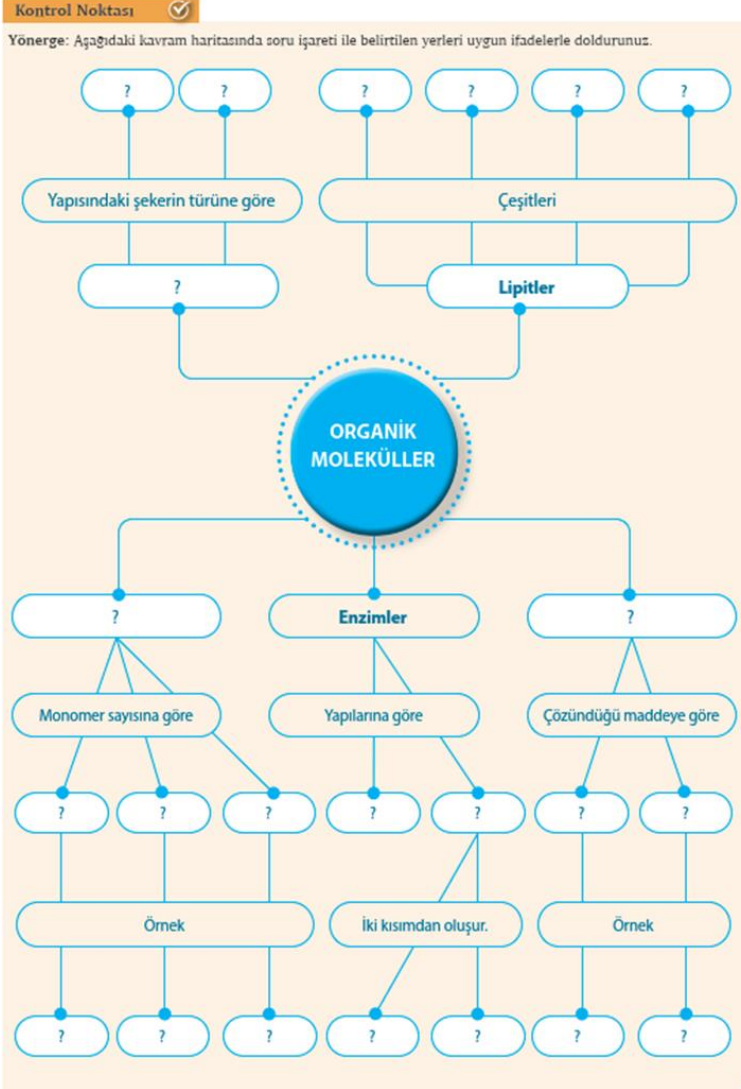
Doku, organ ve sistemlerin organizasyonuna ilişkin örüntülerin bulunabileceği durumlar çalışma yaprağında verilebilir. Öğrencilerden ilgili örüntüleri bulmaları ve bu örüntülere ilişkin genelleme yaparak kavram haritası oluşturmaları istenebilir. Öğrencilerin oluşturacağı kavram haritaları, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.





1) Kavram Haritası

9.2.2





2. Zihin Haritası

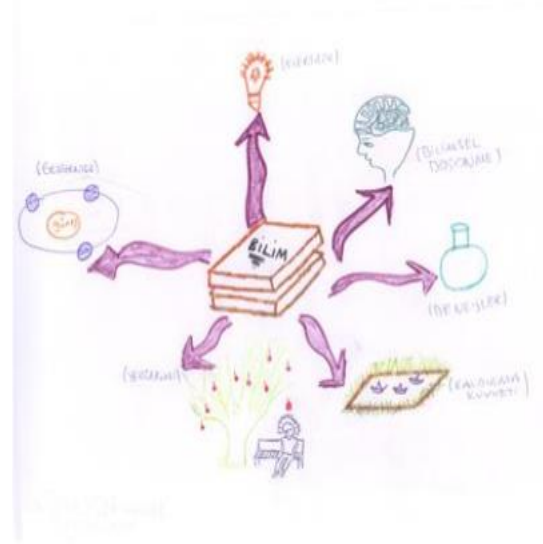
***Zihin haritası, bilgileri kolaylıkla işleyip uzun süre hafızada tutmayı sağlayacak görsel diyagramlara verilen tekniktir.**

*Bu teknikle öğrencilerin herhangi bir konu, kavram ya da problemle ilgili zihninde bulunan ilişkiler görselleştirilerek kavram yanılgıları belirlenebilir. Ayrıca ön öğrenmeler ile yeni öğrenilen bilgilerin ilişkilendirilmesinde de etkilidir.

*Ayrıca zihin haritaları değerlendirme amacıyla da kullanılabilir.

*Zihin haritası oluşturulurken kâğıdın merkezine haritanın konusu yerleştirilir. Çizgiler üzerine, ana fikirleri işaret eden sözcükler yazılır.

*Ana dallardan başlayarak ikincil ve daha sonraki fikirler için ilave çizgiler eklenebilir. Bu eklemelerde soyuttan somuta ve genelden özele ilkeleri dikkate alınarak, alt dallar oluşturulabilir. Ayrıca resimler, taslaklar, semboller de eklenebilir.





2. Zihin Haritası

ÖĞRENME

KANITLARI

(Ölçme ve
Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; öğrenme günlüğü, zihin haritası, araştırma raporu, performans görevi, yapılandırılmış grid, açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprağı, infografik kullanılarak dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerin bilimin doğasını incelerken elde edeceği bilgileri kendi ifadeleriyle aktarması için zihin haritası kullanılabilir. Öğrencilerin oluşturacağı zihin haritaları puanlama anahtarı ile puanlanabilir.

Farklı canlıların yapısal özelliklerine ve ekolojik önemine ilişkin öneride bulunmayı, örüntü oluşturmayı, karşılaştırma ve değerlendirme yapmayı sağlayacak açık uçlu sorular kullanılabilir. Sorulara verilecek yanıtlar, puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerden çevresindeki belirli sayıda canlının özelliklerini gözlem formu kullanarak belirli süre gözlemlemesi, gözlem verisinden hareketle biyoçeşitliliğin niteliklerine ilişkin çıkarımlarda bulunacağı bir araştırma raporu hazırlaması istenebilir. Araştırma raporu, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.





3.Yapılandırılmış Grid

Yapılandırılmış grid tekniğinin amacı, öğrencilerin bilgi düzeylerini, eksikliklerini ve kavram yanlışlarını tespit etmektir.

*Öğrencilerin seviyelerine uygun 9, 12 veya 16 kutucuktan oluşan bir tablo oluşturulur ve tablodaki her bir kutucuk sıralı şekilde numaralandırılır. Konu ile ilgili maddeler hazırlanır ve maddelerin cevapları rastgele kutucuklara yerleştirilir.Bu temel yapı oluşturulduktan sonra öğretmen ilgili kutucuklara bazı kavramlar yazar.

Öğrencilerden her maddenin cevabı için uygun kutucukları bulmaları ve kutucuk numaralarını mantıksal ve işlevsel olarak sıraya dizmeleri istenebilir.

Bazı soruların cevapları diğer soruların cevaplarını da kapsayabilir. Yapılandırılmış grid yöntemi kapsamında sorulan her bir soruda birden fazla kutucuğun seçilmesi mümkün olabilir.Bu nedenle bu yöntem çoklu seçim sorularıyla benzerlik gösterir.





3.Yapılandırılmış Grid

8. Aşağıda verilen *Yapılandırılmış Grid*'de numaralandırılmış kutucuklarda hücre, hücre bölümleri ve organelleri verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1 Sitoplazma	2 Ribozom	3 Lizozom	4 Kromozom
5 Golgi aygıtı	6 Mitokondri	7 Kloroplast	8 Çekirdekçik
9 Hücre zarı	10 Koful	11 Sentrozom	12 Lökoplast
13 Endoplazmik retikulum	14 Kromoplast	15 Hücre duvarı	16 Çekirdek

1. Yukarıdaki yapılardan hangileri bitki hücresinde yer alır?
2. Yukarıdaki yapılardan hangileri hayvan hücresinde yer alır?
3. Yukarıdaki yapılardan hangisi / hangileri sadece bitki hücresinde yer alır?
4. Yukarıdaki yapılardan hangisi / hangileri sadece hayvan hücresinde yer alır?
5. Yukarıdaki yapılardan hangileri hücrenin temel bölümleridir?
6. Yukarıdaki yapılardan hangileri sitoplazmik organellerdir?
7. Yukarıdaki yapılardan hangilerinde DNA bulunur?





3.Yapılandırılmış Grid

2. Yönerge: Madde geçişleriyle ilgili aşağıda yapılandırılmış gridde verilen terimlerden uygun olanın/olanların numaralarını alttaki açıklamaların yanındaki boşluklara yazınız. Bu tabloda yer alan seçenekler birden fazla açıklamada cevap olarak kullanılabilir. Bir açıklama için birden fazla seçenek kullanılabilir veya bazı seçenekler hiçbir açıklamada kullanılmayabilir.

1. Aktif taşıma	2. Ozmoz	3. Plazmoliz	4. Deplazmoliz
5. Endositoz	6. Difüzyon	7. Ozmotik basınç	8. İzotonik
9. Ekzositoz	10. Turgor basıncı	11. Hipotonik	12. Hipertonik

- a) İçerisine konulan hücrenin su kaybettiği, sitoplazmaya göre daha yoğun olan çözeltilerdir.
.....
- b) Küçük moleküllerin enerji gereksinimi olmadan doğrudan ya da taşıyıcı proteinler yardımıyla hücre zarından taşınmasıdır.
- c) Büyük moleküllerin hücre zarından taşınma şeklidir.
- ç) Küçük moleküllerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji kullanılarak taşınmasıdır.
.....
- d) Hücrenin su kaybederek veya su alarak şekil değiştirmesidir.





4) Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Öğrencilerin bilişsel yapılarını ve bu yapıdaki kavramlar arasındaki bağları tespit edebilmek için kullanılan bir tekniktir. Öğrencilerin, kavram yanılgılarını tespit etmek ve kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla farklı öğrenme alanlarına yönelik kelime ilişkilendirme testleri kullanılabilir. Kelime ilişkilendirme testinin uygulanmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Konuyla veya kavramla ilgili ön öğrenmelerin yoklanmasına elverişlidir.
- Belirlenen anahtar kavram ile ilgili belirli bir süre verilir ve öğrencilerden bu süre içerisinde anahtar kavramla ilişkili olduğunu düşündükleri doğru kelimeleri yazmaları istenir.
- Anahtar kavram tek bir sayfa üzerine ve alt alta sayfa boyunca yazılmalıdır.
- Anahtar kavrama karşılık verilen cevabın sonunda “İlgili cümle” kısmı bulunmalıdır.
- Öğrencilerden, “ilgili cümle” bölümüne anahtar kavram ile ilgili akıllarına gelen cevabı içeren cümleleri yazmaları istenmelidir.





4) Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ KÜRESEL ISINMA

I. Bölüm

Aşağıya küresel ısınma kavramı ile ilgili zihninizde çağrışım yapan kelimeleri/kavramları 1 dakika içinde yazınız.

"KÜRESEL ISINMA" kavramı ile ilişkili her bir kelime veya kavram için 1 puan verilecektir.

KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA
KÜRESEL ISINMA

II. Bölüm

I. Bölümde verdiğiniz cevaplarınız ile küresel ısınma kelimesinin birlikte kullanıldığı anlamlı birer cümle yazınız.

Her anlamlı cümle için 2 puan verilecektir.

1. Cümle:
2. Cümle:
3. Cümle:
4. Cümle:
5. Cümle:
6. Cümle:
7. Cümle:
8. Cümle:
9. Cümle:
10. Cümle:





4) Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Kelime İlişkilendirme Testi

I. Bölüm

Aşağıya “Biyçeşitlilik” ile ilgili zihninizde çağrışım yapan kelimeleri/kavramları yazınız.

1. Biyçeşitlilik:
2. Biyçeşitlilik:
3. Biyçeşitlilik:
4. Biyçeşitlilik:
5. Biyçeşitlilik:

II. Bölüm





5) Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)

*TDA tekniği, öğrencinin **ifadelere yönelik verdiği doğru veya yanlış cevaplara göre** konuyla ilgili öğrenmelerinin ne kadar gerçekleştiğini görmek, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve ön bilgileri belirlemek amacıyla kullanılabilen ölçme ve değerlendirme araçlarından biridir.

*Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde, temelden ayrıntıya doğru giden bir sıraya göre yedi ile on beş adet arasında doğru veya yanlış ifadeler yazılır ve öğrenciden doğru seçimi yapması istenir. Yatay veya dikey formatta bir diyagram oluşturularak ağacın dallarına yerleştirilen her bir ifade doğru ve yanlış olarak belirtilen iki oka ayrılır.

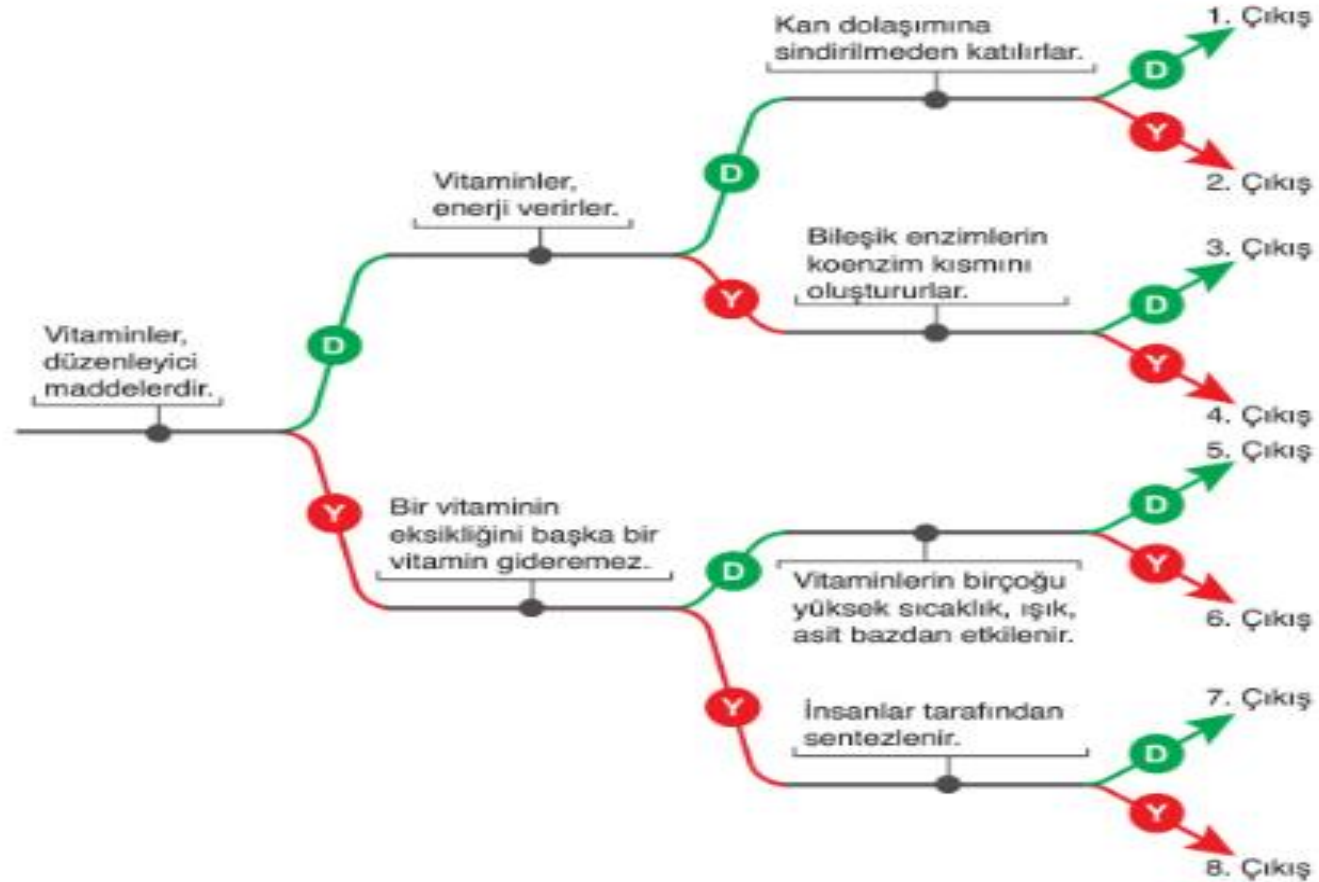
*Birbiriyle ilişkili ifadeler genelden özele doğru olacak şekilde sıralanır. Her bir doğru ya da yanlış karar, bir sonraki adıma gidilecek yönü belirlemektedir. Öğrenciye verilen çıkışlardan yalnız bir tanesine ulaşması beklenmektedir. Sorudaki dallanma sayısı arttıkça maddelerin güçlük derecesi artmaktadır (Nartgün, 2006; Yaman, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2005 akt. Baştürk, 2022).





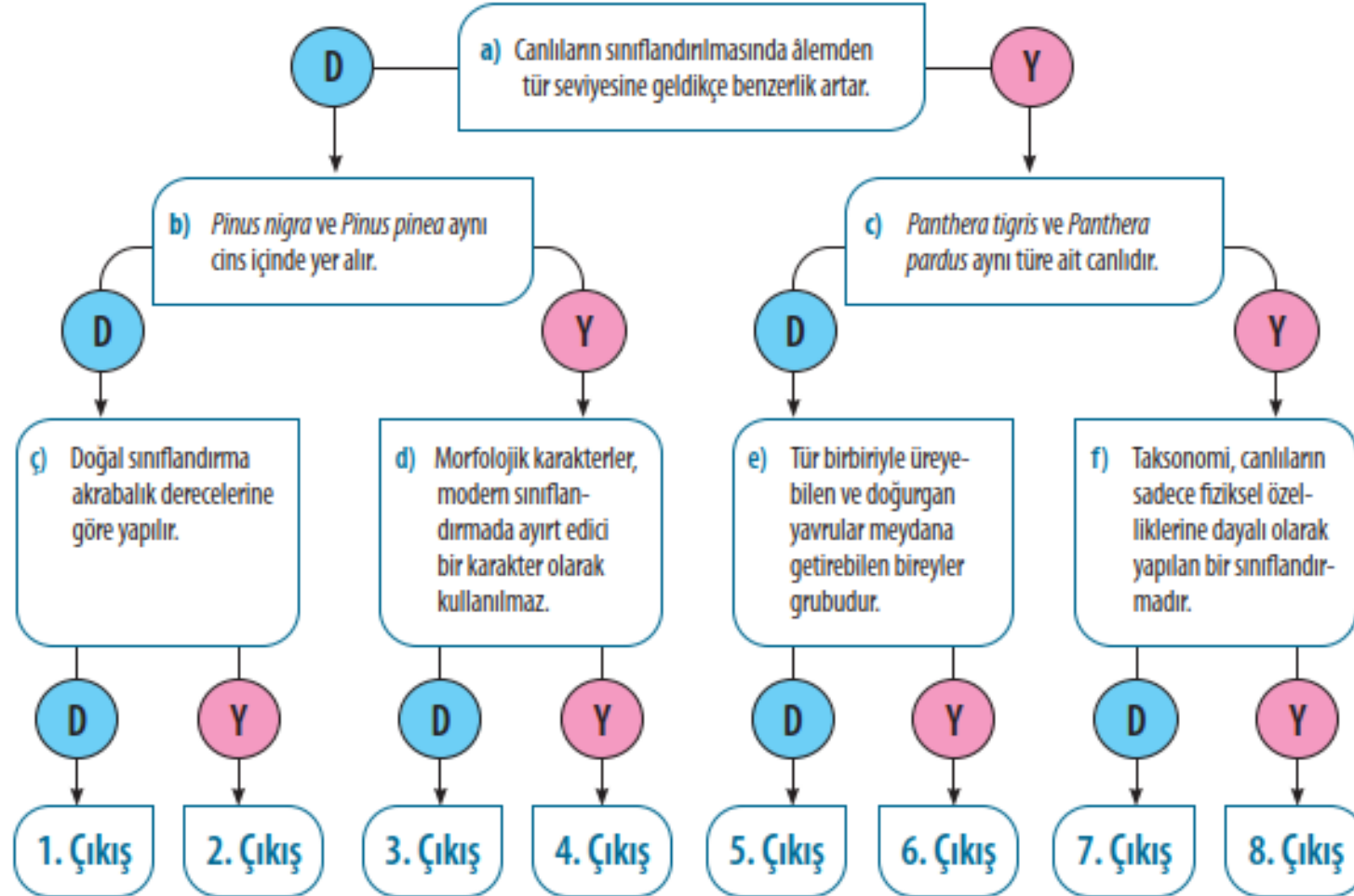
5) Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)

3. Aşağıda vitaminlerle ilgili ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği verilmiştir. İlk ifadeden başlayarak doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek doğru çıkışı işaretleyiniz. Unutmayınız, sadece bir çıkıştan çıkabilirsiniz.





5) Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)



9.1.5.





6) Öz/Akran/Grup Değerlendirme Araçları

a) Öz değerlendirme

- Öğrencilerin, öğrenme sürecinde gerçekleştirdikleri çalışmaları, öğretmen ya da öğrenciler tarafından belirlenmiş ölçütler doğrultusunda değerlendirmelerini ve öğrenmeleri hakkında kendi kararlarını vermelerini içerir. (Noonan ve Randy, 2005; Ross, 2006).
- *Öz değerlendirme formları **duyuşsal becerilerin** de ölçülmesinde en etkili yöntemlerden biridir.

b) Akran değerlendirme

- Bir proje, araştırma ya da grup çalışmasında bireylerin akranlarını belirli ölçütlere göre değerlendirmeleri, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini de geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca kişinin öğretmen dışında başka birinden de geri bildirim almasını sağlar.

c) Grup Değerlendirme

- Bir grup öğrenci tarafından iş birliği içinde gerçekleştirilen bir çalışmada grubun öğrenme çıktılarının tespitinde ne kadar etkili olduğu ve grup başarısında grup üyelerinin katkılarının belirlendiği bir yöntemdir.
- Bu yöntem, öz değerlendirme ve akran değerlendirme gibi öğrencilerin değerlendirme sürecine katılmalarına fırsat sağlar. **Grup değerlendirmede dereceli puanlama anahtarları, kontrol listeleri ve açık uçlu maddeler** kullanılabilir.





6) Öz/Akran/Grup Değerlendirme Araçları

Öz ve Akran Değerlendirme

Bu form grup olarak çalışmalarınızı değerlendirmek üzere hazırlanmıştır. Aşağıdaki her ifadeyi okuyunuz. Bu ifadelere göre, önce gruptaki arkadaşlarınızı son sütunda ise kendinizi değerlendiriniz.

Buna göre; 5: Çok iyi, 4: İyi, 3: Orta, 2: Kabul edilebilir, 1: Geliştirilmesi gerekli olarak dereceleyniz.

Değerlendirme Yapan Öğrencinin Adı Soyadı:

Performans görevi öncesi/ süreci/ sonrası davranışlar	1. Öğrencinin Adı	2. Öğrencinin Adı	3. Öğrencinin Adı	4. Öğrencinin Adı	5. Öğrencinin Adı	Ben
Konu ile ilgili temel kavramları bilir/bilirim.						
Ön hazırlık çalışmaları yapmıştır/yaptım.						
Çalışmalarını ilgili kavramları kapsayacak şekilde planlamıştır/planladım.						
Konu ile ilgili uygun materyalleri seçmiştir/seçtim.						
Elde edilen verileri doğru kaydetmiştir/kaydettim.						
Sunumu tam ve doğru bir şekilde hazırlamıştır/hazırladım.						
Grup içinde aktif olarak sürece katılmıştır/katıldım.						
Grup içinde etkili bir iletişim kurmuştur/kurdum.						
Konu ile ilgili sorulara net ve doğru cevap vermiştir/verdim.						
Zamanı etkili kullanmıştır/kullandım.						
TOPLAM						

Grup çalışması hakkında genel görüş ve önerileriniz:





6) Öz/Akran/Grup Değerlendirme Araçları

Öz ve Akran Değerlendirme

Bu form grup olarak çalışmalarınızı değerlendirmek üzere hazırlanmıştır. Aşağıdaki her ifadeyi okuyunuz. Bu ifadelere göre önce gruptaki arkadaşlarınızı, son sütunda ise kendinizi değerlendiriniz.

Buna göre; "5: Çok iyi, 4: İyi, 3: Orta, 2: Kabul edilebilir, 1: Geliştirilmesi gerekli" olarak dereceleyiniz.

Değerlendirme yapan öğrencinin adı soyadı:

Performans görevi öncesi/ süreci/ sonrası davranışlar	1. Öğrencinin Adı	2. Öğrencinin Adı	3. Öğrencinin Adı	Ben
Konu ile ilgili temel kavramları bilir/bilirim.				
Çalışma için kullanacağı materyalleri tanır/tanırım.				
Çalışmayı ilgili kavramları kapsayacak şekilde planlamıştır/planladım.				
Konu ile ilgili atık materyalleri seçmiştir/seçtim.				
Modeli doğru bir şekilde hazırlamıştır/hazırladım.				
Çalışma basamaklarında sinüs teoremini doğru bir şekilde uygulamıştır/uyguladım.				
Çalışmada işlem basamaklarını doğru kaydetmiştir/kaydettim.				
Çalışmada istenilen görselleri doğru bir şekilde göstermiştir/gösterdim.				
Grup içinde aktif olarak çalışma sürecine katılmıştır/ katıldım.				
Grup içinde etkili bir iletişim kurmuştur/kurdum.				
Sunumda Türkçe düzgün ve etkili biçimde kullanılmıştır/kullandım.				
Çalışma ile ilgili sorulara net ve doğru cevap vermiştir/verdim.				
Zamanı etkili kullanmıştır/kullandım.				
TOPLAM				

Grup çalışması hakkında genel görüş ve önerileriniz:

GRUP ÇALIŞMASINI DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinlik : Tarih :
Öğrenci :
Grup Adı :
Numarası :

1. Bu görevde grubunuzun etkinliğini tanımlayın.
.....
2. Grubunuzun güçlü yanları nedir ?
.....
3. Grubunuz hangi zorluklarla karşılaştı ?
.....
4. Çalışmaya grubun tüm üyeleri katkıda bulundu mu ?
.....
5. Birbirinizin düşüncelerini hoşgörüyle dinlediniz mi?
.....
6. Grup olarak bir sonraki çalışmanızı iyileştirmek için ne önerirsin ?
.....
7. Grupta bir değişiklik yapmak isteseydiniz neyi değiştirirdin ?
.....





6) Öz/Akran/Grup Değerlendirme Araçları

9.1.2.

7. *Bilimsel araştırma sürecinde grup olarak incelediğiniz bilimin doğasıyla ilgili özellikleri tespit ederek raporlaştırınız.*
8. *Bilimin doğasıyla ilgili özelliklere yönelik tespitlerinizi içeren bir zihin haritasını bireysel olarak oluşturunuz.*

Değerlendirme



*Öz Değerlendirme
Formu*



*Grup Değerlendirme
Formu*



*Bütüncül Dereceli
Puanlama Anahtarı*





7) Öğrenme Günlükleri

Öğrenme günlükleri; **öğrencilerin öğrendikleri konuyla ilgili görüşlerini bildirdikleri** ve öğretmenlerin periyodik olarak kontroller yaparak öğrenme çıktılarına yönelik **geri bildirimlerde** bulundukları, yazılı cevapları içeren süreç değerlendirme aracıdır.

Ad-Soyad:		Tarih:	
Öğrenme etkinliğinin açıklaması:			
Benim için yeni olan neydi?			
Öğrendiklerim beni nasıl ve neden etkiledi?			
Öğrenme etkinliğine ilişkin duygularım neler?			
Öğrenme etkinliği sonrası merak ettiğim sorular neler?			
Etkinlik boyunca anlamadığım kısımlar oldu mu?			





8) Çalışma Yapağı

*Çalışma yapağı; öğrencilerin etkinliklere aktif katılımının sağlanması, hem yazılı hem de sözlü dil becerilerini kullanması ve diğer öğrenciler ile iletişime geçmesi için uygun bir araçtır.

*Çalışma yapağı hazırlanırken öncelikle öğrencilerin hangi görevleri yerine getireceklerine karar verilir, buna göre çalışma yapağının yönergeleri yazılır.

* Çalışma yapağında farklı madde türleri kullanılabilir. Çalışma yapağı hazırlanırken sistematik bir yapı takip etmek uygun olur.

BİY.9.2.8.

a) Çalışma yapağı kullanılarak öğrencilere yüksek yapılı (organizasyonlu) canlıların vücut oluşumunda basitten karmaşığa olan yapılanma örüntüsünü bulmalarına yönelik açık uçlu sorular yöneltilir (E3.4). Görseller kullanılarak öğrencilerin benzer yapı ve işleve sahip hücrelerin dokuyu, dokuların organları, organların sistemleri, sistemlerin ise organizmada homeostaziyi sağlayan ana yapısal bileşenleri oluşturmalarına ilişkin örüntüyü bulmalarını sağlayacak sorulara yanıt vermeleri beklenir.





8) Çalışma Yapağı

er-
ca

le



Mineraller ve
Görevleri ile İlgili
Çalışma Kâğıdı

9.2.1. MİNERALLER İLE İLGİLİ ÇALIŞMA KAĞIDI

6160_02_02_.pdf	1 / 1	100%				
1	9.2.1. Mineraller ve Görevleri ile İlgili Çalışma Kağıdı					
Mineraller	İşlevleri	Bulunduğu besinler	Eksikliğinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları			
Demir	Kanda oksijenin taşınması, enzimlerin çalışması, antioksidan sistemlerin desteklenmesi	Kırmızı et, tahıl, yumurta sarısı, yeşil yapraklı sebzeler	Kansızlık, solunum zorluğu, tırnak kırılması, kabızlık, çabuk yorulma			
Fosfor	Kas ve kemik gelişimi, enerji metabolizması, hücreler ile iletişim, nükleik asitlerin sentezi	Proteinlerce zengin besinler, kuruyemişler, tahıllar	Güçsüzlük, kemik bozukluğu, kalsiyum kaybı, iştah kaybı			
İyot	Büyüme, gelişme ve metabolizmanın kontrolünde görevli tiroksin hormonunun üretimi	Deniz ürünleri, yeşil yapraklı sebzeler	Basit guatr			





9) Ürün Dosyası (Portfolyo)

Portfolyo, öğrencilerin yaptıkları çalışmaların belli ölçütlere, sistematığe göre bir araya getirildiği bir koleksiyondur ve süreç değerlendirmeye katkı sunar.

*Portfolyo kullanılış, amacına göre; eğitim sürecinde yer alan öğrencilerin çalışma alanları, proje raporları, sanatsal projeler, kitap incelemesi, dergi ve gazete makaleleri, görsel ve işitsel kayıtlar, otobiyografiler, araştırmalar, incelemeler, gezi, gözlem raporları, çizimler, kontrol listeleri, derecelendirme ölçekleri, öz-akran-grup değerlendirme formları, öğrencilerin yaptığı iş, aktivite veya faaliyetlere ilişkin ürünler, araştırma ve deney raporları, öğrenci öğretmen görüşmelerine ilişkin kayıtlar ve notlar, etkinliklerden örnekler gibi parçalardan birkaçını ya da tamamını içerebilir (Kan, 2007).

Portfolyoların ve projelerin değerlendirilmesinde puanlama anahtarlarının kullanılması uygundur. Bu kapsamda portfolyolar değerlendirilirken;

- a) bütünlük
- b) tertip ve düzen
- c) yansıtma gibi ölçütler dikkate alınır.

*Öğrenciler portfolyolarını hazırlarken organize etme ve sentez yapma becerilerini kullanırlar ve belli bir konuyu ne kadar öğrendiklerini en iyi şekilde ortaya koymaya çalışırlar. Bu süreçte öğrenci, portfolyoya koymak için neden o ürünü seçtiğini ve seçme ölçütlerini anlatır, öğretmen de buradan yola çıkarak öğrencinin nasıl ve ne kadar öğrendiğini belirlemiş olur.





10. Performans Görevleri

Bireylerin bilgi ve becerilerini ortaya koyarak oluşturdukları çalışma, ürün veya etkinliklerin değerlendirilmesi süreci performans değerlendirme olarak ifade edilebilir.

Performans görevleri, bireylerin gündelik hayat problemlerine akademik bilgilerini uygulayabilme ve bunu problem üzerinde gösterebilmeleri ile ilgilenir. **Bireylerin öğrendikleri bilgileri gündelik durumlarda transfer etmelerini sağlar.**

Performansın görevleri genellikle kontrol listesi, gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı ile yapılır. Uygulama çalışmalarında öğrencinin görevi açık ve net olarak ifade edilmelidir. Performans ölçülmesinin en önemli faydası, okul içindeki ve dışındaki olgu ve yapılarla ilgili karmaşık becerilerinin ölçülmesine imkân sağlamasıdır.

*Öğretimin temel hedeflerine uyan performans maddeleri yardımıyla üst düzey becerilerin geliştirilmesi sağlanabilir. Öğrenme ürünlerinin sonuçlarının yanında sürecin de ölçülebilmesi sağlanır.





10. Performans Görevleri

1. Tanımlama: Öğrencilere verilen görevin ait olduğu ders, sınıf düzeyi, kazanım, konu, öğrenme çıktıları ve puanlama yöntemi gibi genel bilgilerin tanıtıldığı bölümdür.

2. Görev: Öğrencilere çözüm bulmaları/araştırmaları gereken bir problem durumunun verildiği bölümdür.

Performans görevleri dört temel bölümden oluşmaktadır.

3. Yönerge: Öğrencilerin görevlerini yerine getirirken dikkat etmesi gereken hususların tanıtıldığı kısım olup; görev öncesi, görev sırası ve görev sonrası olmak üzere üç boyutta ele alınan bölümdür.

4. Puanlama: Öğrencilerin görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak araç ve yöntemlerin (dereceli puanlama anahtarı ve formlar gibi) bulunduğu bölümdür.





10. Performans Görevleri

Programlarda, öğrencilerin bir temanın öğrenme çıktılarına yönelik anladıklarını gösterebilecekleri temel değerlendirme kanıtlarından biri performans görevleridir. Öğrenmelerin değerlendirilmesinde her temanın öğrenme çıktılarını kapsayan kritik ve üst düzey öğrenmeleri değerlendirilecek şekilde, büyük çoğunluğu sınıf içerisinde yapılacak performans görevi belirlenmelidir.

Belirlenecek performans görevi öğrencinin bir problemle karşı karşıya gelmesi, görevin gerçek bir bağlamının olması ve öğrencilerin var olan bilgi ve becerilerini bu görevde kullanması gibi kritik özellikler taşımalıdır (Wiggins ve McTighe, 2011).

Performans görevi belirlendikten sonra bu performans veya performans sonucunda ortaya çıkan ürünün değerlendirilmesinde kullanılacak dereceli puanlama anahtarı, kontrol listesi, öz, akran veya grup değerlendirme formu vb. araçlar hazırlanmalıdır.

Dereceli puanlama anahtarında öğrencinin çalışmasına yönelik ölçütler ve başarı düzeyleri tanımlanmalıdır. Ölçütlerin belirlenmesinde öğrenme çıktısındaki süreç bileşenleri de dikkate alınmalıdır.





10. Performans Görevleri

BiY.10.2.9

a-b) Öğrencilere atık yönetimi konusunda sorumlu kurum ve kuruluşların hangileri olduğu sorulur. Öğrencilerden yaşadıkları yerde atık yönetimi konusunda sorumlu kurum ve kuruluşlarca (yerel yönetimler, okul idaresi vb.) yapılan çalışmalar hakkında bireysel rapor hazırlamak üzere araştırma yapmaları istenir. Öğrenciler, araştırmalarında bilgi toplamak için kullanacakları araçları (anket, görüşme formu vb.) belirler. Belirledikleri araçları kullanarak ilgili kurum ve kuruluşların çalışmaları hakkında bilgi toplar (OB6).

c) Öğrencilerden topladıkları bilgilerden yola çıkarak yaşadıkları yerde atık yönetiminin sorumlu kurum ve kuruluşların çalışmalarını Türkiye’de ve dünyada atık yönetimi konusunda örnek olan uygulamalar ile karşılaştırmaları istenir. Yakın çevrede bulunan bir atık değerlendirme, geri dönüşüm veya bertaraf tesisi varsa bu tesise bir okul gezisi düzenlenebilir. Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri, tesiste gözlemledikleri uygulamalarla doğrulaması istenebilir. Atık yönetimi uygulamalarının çevreye olan etkileri ve ülke ekonomisine katkıları hatırlatılır (OB3, D6, D18).

ç) Öğrencilerden atık yönetimi konusunda ulaştıkları bilgileri çevre duyarlılığını artırmak ve farkındalık yaratmak için bir proje tasarlamak üzere kaydetmeleri istenir (D16). Öğrenciler, atık yönetimi konusunda yürütülen çalışmalara katılmaları yönünde desteklenir (E2.3). Öğrencilere grup çalışmasıyla okulları için atık yönetimi konusunda proje hazırlamaya yönelik performans görevi verilebilir. Öğrencilerin projeleri, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öz değerlendirme ve grup değerlendirme yapılabilir.

c-ç-d) Öğrencilerden oluşturdukları tablolardan merak ettikleri bir etkeni seçerek bu etkenin ekolojik ayak izine etkisini azaltmak için araştırma planlamaları istenir. Öğrencilere araştırma planına uygun olarak “ders kitabı, bilim dergileri, bilimsel makaleler” gibi güvenilir kaynaklardan bilgi toplama görevi verilir (E2.2, OB1). Öğrencilerden topladıkları bilgileri düzenlemeleri, rapor hâline getirmeleri ve raporlarını arkadaşlarına sunmaları istenir. Sunulan raporlardaki önerilerin ekolojik ayak izinin küçültülmesinde etkili bir yöntem olup olmadığı hakkında kanıta dayalı yorumlar yapmaları beklenir (E1.5). Yapılan yorumların doğruluğunu değerlendirerek yeni ve özgün çözüm yolları üretmeleri istenir (E3.11).

e) Üretilen yeni ve özgün çözüm yollarının her öğrenci tarafından sınıfta paylaşılması sağlanır. Bilinçli tüketim alışkanlıklarının benimsenmesinin tasarruf açısından önemi vurgulanır (OB3).

Öğrencilere ekolojik ayak izini küçültelmeye yönelik broşür hazırlayacakları bir performans görevi verilebilir. Hazırlanan broşürler, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

BiY.10.2.8





10. Performans Görevleri

3. Etkinlik



Adı	Bilimsel Etik Performans Görevi
Amaç	Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğu ile ilgili bilgi toplayabilme
Süre	80 dk.

Yönerge

- Bu performans görevinde öğrencilerden bilim tarihindeki bir olayı seçerek bunu etik ilkeler açısından inceleyip raporlaştırması beklenmektedir.
 - Aşağıdaki bilimsel etik ile ilgili verilen örnek olayı inceleyiniz ve uygulama basamaklarını takip ederek bilimsel etik raporunu oluşturunuz.
 - Bilimsel etik araştırma raporunuz “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğ
- Aşağıda verilen yönlendirmeleri dikkate alarak araştırmanızla ilgili raporunuzu karekod ile verilen bilimsel etik araştırma raporu formatına uygun olarak hazırlayınız.
 - Rapor hazırlama sürecinde planlı olunuz ve sürecin zamanında tamamlanması için sorumluluk alınız.
 - Raporunuzu diğer gruptaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

Değerlendirme



Bilimsel Etik
Araştırma Raporu



Analitik Dereceli
Puanlama Anahtarı





11) Kontrol Listesi

Kontrol listeleri kurallara uyulup uyulmadığını, belirli işlem yollarının izlenilip izlenilmediğini, bir davranışın gösterilip gösterilmediğini, gözlenen performansın ya da ürünün belirlenen performans ölçütlerine ne derece uyumlu olduğunu belirlemede önemlidir (Tekin, 2017).

Kontrol listesi oluşturulurken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Kontrol listesi oluşturulmadan önce hedefler ve beklentiler net bir şekilde belirlenmeli ve öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak özelleştirilmelidir.
- İfadeler öğrenci davranışına yönelik olmalıdır. Bu nedenle üçüncü şahıs çekimi tercih edilmelidir.
- Kontrol listesi, performansın alt basamaklarını mümkün olduğunca içermelidir.
- Değerlendirmeyi kolaylaştırmak amacıyla gözlemlenebilir özelliklere sırasıyla yer verilmelidir.

KONTROL LİSTESİ

Gruptaki öğrencilerin aşağıdaki davranışlardan gerçekleştirdiklerini (✓) işareti, gerçekleştiremediklerini (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Proje Görevi Öncesi, Süreci, Sonrası Davranışlar	1. Öğrenci	2. Öğrenci	3. Öğrenci	4. Öğrenci
Çalışma öncesi ön hazırlık yapmış.				
Çalışma araç gereçlerini tamamlamış.				
Konu ile ilgili kavramları biliyor.				
Çalışmada istenen düzeneği doğru bir şekilde hazırlıyor.				
Çalışmayı gerçekleştiriyor.				
Çalışmada elde edilen işlemleri kaydediyor.				
Modeli amacına uygun tasarlıyor.				





11) Kontrol Listesi

BİY.11.1.4

a) "Bitkilerin gövdesi yukarıya doğru büyürken kökleri neden toprağın derinliklerine doğru gelişir?" sorusu ile bitkilerdeki tropizma (yönelme) hareketleriyle ilgili merak uyandırılır. Bitki gövdesinin ışık uyarısına doğru yönelme hareketleri, bilim insanları tarafından gerçekleştirilen koleoptil deneylerinin bilimsel ve dijital kaynaklarda paylaşılan görselleri **üzerinden açıklanır (OB.4)**. Asimetrik büyüme ve oksin hormonunun önemi vurgulanır. Pozitif ve negatif tropizma hareketlerini gösteren hızlandırılmış videolar izletilebilir. Gruplara ayrılan öğrenciler; ışık, su ve kimyasal uyarıların bitkideki tropizma hareketlerine etkilerini gözlemleyecekleri deneyler tasarlar **(E3.3)**. Öğrencilerden deney adımlarını oluşturmaları ve tasarladıkları deneyi gerçekleştirmeleri istenir **(E2.3)**. Bu süreçte öğrencilere deneyin uygulanması sırasında olası hata kaynaklarının ne olduğu ve bu hataların önüne geçmek için neler yapılması gerektiği ile ilgili sorular sorulur. Deney sırasında olası hataların önüne geçmek için yapılması gerekenlerle ilgili bir kontrol listesi kullanılır.

b) Öğrenciler, deney sonucunda elde ettikleri verileri kaydeder; kaydettikleri verileri analiz ederek bir deney raporu hazırlar ve deney sonuçlarını diğer gruplarla paylaşır **(D20)**. Deney sürecinde öğrencilerin birbirleriyle yardımlaşmaları, deney sonuçlarını yorumlarken diğerlerinin düşüncelerine saygı duymaları ve saygı çerçevesinde tartışarak uzlaşmaları beklenir **(SDB2.2, D14)**. Deney raporu, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir; öz ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

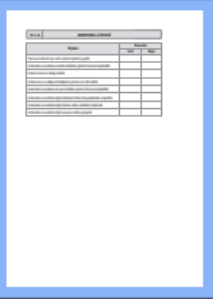




11) Kontrol Listesi

9.1.4.

9.1.4. KONTROL LİSTESİ



1

19XU2Y7R.pdf

1 / 1 | - 107% + |  

Ölçütler	Dereceler	
	Evet	Hayır
Yakın çevreden iki ayrı canlı seçilerek gözlem yapıldı.		
Gözlemlenen canlıların canlılık özellikleri gözlem formuna kaydedildi.		
Gözlem süresi ve sıklığı artırıldı.		
Gözlem süre ve sıklığı artırıldığında yeni bir veri elde edildi.		
Gözlemlenen canlılara ait yeni özellikler gözlem formuna kaydedildi.		





12) Gözlem Formu

Gözlem formları, öğrenciyi izleme ve öğretim hakkında bilgi edinme amacıyla kullanılabilir.

*Öğrenci için elde edilenlerle ilgili bu formun altındaki “**Yorumlar ve Öneriler**” bölümlerine öğrencilerle ilgili düşünceler ve tavsiyeler yazılır.

Gözlemci Adı Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

Tarih:

Gözlemin Yapılacağı Yer:

Gözlemin Konusu:

Gözlem Süresi:

Formun doldurulmasındaki amaç, gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin gözlemlerinizi ve öğrendiklerinizi yerinde ve zamanında kaydetmektir. Gözlem sonuçlarınızı aşağıda verilen boşluklara gözlemlediğiniz şekliyle yazınız. Gözlem sonuçlarınıza dair varsa yorumlarınızı ekleyiniz.

	Gözlem Sonuçları	Yorumlar
Elektroforez cihazının ayarıştırma işlemine dair gözlemlerim:		
VVVElektroforez işlemi sırasında kullanılan malzemelere dair gözlemlerim:		
Kullanılan kimyasallar ve bu kimyasalların kullanımına dair gözlemlerim:		
Elektroforezi tanıtan uzmanların davranışlarına dair gözlemlerim:		
Uzmanların elektroforezin tıptaki kullanım alanları hakkındaki anlatımlarına dair gözlemlerim:		
Ekleme İstediklerim:		





12) Gözlem Formu

9.1.4.

Gözlem Tablosu

Canlılık Özelliği	Gözlemlenen (+)			Gözlemlenemeyen (-)			Gözlemlenen Canlılar Arasındaki Farklılıklar (Uygun özelliği taşıyan canlı numarasını işaretleyiniz.)	
	1. Canlı (Hayvan)			2. Canlı (Bitki)				
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	1. Gün	2. Gün	3. Gün		
Beslenme							Ototrof 1 ☐ 2 ☐	Heterotrof 1 ☐ 2 ☐
Üreme							Eşeyli 1 ☐ 2 ☐	Eşaysız 1 ☐ 2 ☐
Büyüme ve gelişme							Sınırlı 1 ☐ 2 ☐	Sınırsız 1 ☐ 2 ☐
Uyanılara tepki							Var 1 ☐ 2 ☐	Yok 1 ☐ 2 ☐





13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

Dereceli puanlama anahtarları öğrencilerin yaptıkları çalışmaların hangi ölçütlere göre değerlendirileceğini ve performanslarının hangi düzeydeki puana denk geleceğini gösteren puanlama araçlarıdır.

Dereceli puanlama anahtarı ile öğrenciler, "Ne kadar yaptım?" ve "Neleri eksik yaptığım?" sorularına cevap bulurlar.

*Dereceli puanlama anahtarları, farklı biçimlendirici değerlendirme araçlarıyla öğrencinin performansını önceden belirlenmiş kriterler doğrultusunda değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

*Bu nedenle dereceli puanlama anahtarının kullanımını kısıtlamak uygun değildir; **portfolyo, performansa dayalı değerlendirme, açık uçlu madde çözümü veya sanatsal ürün ortaya koyma** gibi çok çeşitli değerlendirme aracı ile birlikte kullanılabilir.

Ölçütler	4	3	2	1
Beden dili (Jest ve mimikler)	Konuyu açıklamaya yardımcı olacak jest ve mimikleri uygun olarak kullandı.	Konuyu açıklamaya yardımcı olacak jest ve mimikleri çoğunlukla uygun kullandı.	Konuyu açıklamaya yardımcı olacak jest ve mimikleri uygun ancak oldukça az kullandı.	Konuyu açıklamaya yardımcı olacak jest ve mimikleri hiç kullanmadı.
Göz iletişimi	Dinleyicilerle uygun durumlarda ve sürekli olarak göz teması kurdu.	Dinleyicilerin çoğuyla ve sıklıkla göz teması kurdu, başka objelere oldukça az odaklandı.	Dinleyicilerin bir kısmı ile göz teması kurdu, sunumu yaparken başka objelere odaklandı.	Dinleyiciler ile hiç göz teması kurmadı.
Zamanı etkili kullanma*		Konuşmacı kendine verilen sürenin tamamını konu bütünlüğünü sağlayarak kullandı.	Konuşmacı kendine verilen sürenin tamamını kullandı ancak sunum süresinde bütünlüğü bozacak ilgisiz konulara da yer verdi.	Konuşmacı kendine verilen sürede sunumu bitiremedi ya da erken bitirdi.
Ses kontrolü*		Konuşmasını uygun hız, vurgu ve tonlama özelliklerine dikkat ederek yaptı.	Konuşmasını uygun hız, vurgu ve tonlama özelliklerinden bir veya ikisine dikkat ederek yaptı.	Konuşmasını uygun hızda, vurgu ve tonlama özelliklerine dikkat ederek yapamadı.

Seviye	Ölçütler
4	Temel konulara değinir, bu konuları detaylıca ele alarak inceler.
3	Temel konulara değinir, bu konuları düzenli ve anlaşılır bir şekilde ifade edebilir.
2	Önemli konulara değinir ama bu konuları genel bir yapı kullanarak anlatamaz.
1	Öğrencinin bahsettiği konular birbirinden bağımsızdır, düşünceleri dağınıktır.



13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

Dereceli puanlama anahtarları analitik ve bütünsel olmak üzere iki türdür.

- **Bütüncül puanlama anahtarlarında** çalışma ile ilgili genel süreci veya ürünü, parçalarına ayırmadan bir bütün olarak ele alıp puanlanmak esastır.
- **Analitik puanlama anahtarında** ise performans veya ürünün parçalarının ayrı ayrı puanlanması ve daha sonra bu puanların toplanarak toplam puanın hesaplanması esastır.

Bütüncül veya analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

- 1) Dereceli puanlama anahtarı geliştirirken önce değerlendirmesi yapılacak öğrenme çıktıları belirlenmeli, bu çıktılar bağlamında öğrencide görülmek istenen bilgi, beceri, tutum vb. tespit edilmelidir.
- 2) Belirlenen gözlemlenebilir öğrenci davranışları tüm etkinlik veya görev için genel bir değerlendirme ise bütüncül dereceli puanlama anahtarı, ayrıntılı birden fazla kriterin her biri için değerlendirme gerektiriyorsa da analitik dereceli puanlama anahtarı hazırlanmalıdır.
- 3) Dereceli puanlama anahtarında kullanılacak her bir seviye için davranışın somut örnekleri geliştirilmeli ve açık şekilde ifade edilmelidir.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Ölçütler	Mükemmel (4)	İyi (3)	Orta (2)	Geliştirilmesi gerekli (1)
Çalışma Planı Hazırlama	Malzeme kullanımı, çalışma düzeneği ve çalışmanın yapılışı tam olarak belirtilmiş.	Malzeme kullanımı, çalışma düzeneği ve çalışmanın yapılışı bölümlerinden biri belirtilmemiş.	Malzeme kullanımı, çalışma düzeneği ve çalışmanın yapılışı bölümlerinden ikisi belirtilmemiş.	Malzeme kullanımı, çalışma düzeneği ve çalışmanın yapılışı bölümlerinden hiçbirisi belirtilmemiş.
İşlemleri Kaydetme	İşlemleri anlaşılır bir biçimde raporlaştırılmıştır.	İşlemlerin büyük bir kısmı anlaşılır bir biçimde raporlaştırılmıştır.	İşlemlerin bir kısmı anlaşılır bir biçimde raporlaştırılmıştır.	İşlemler anlaşılır bir biçimde raporlaştırılmamıştır.
Model Oluşturma	Atlı karınca modelini ve motor düzeneğini verilere uygun şekilde tasarlamıştır.	Atlı karınca modelinde işlemsel hata yapılmamış ancak görsel hata yapılmış ve motor düzeneği verilere uygun şekilde tasarlanmıştır.	Atlı karınca modelini tasarlanmış ancak çalışması için verilere uygun motor düzeneğini kurulmamıştır.	Atlı karınca modeli ve motor düzeneği verilere uygun şekilde tasarlanmamıştır.
Modeli Sunma	Model uygun şekilde çalıştırılmış ve sunulmuştur.	Model uygun şekilde çalıştırılmış ancak sunumda dil hataları yapılmıştır.	Motor düzeneği çalıştırılırken teknik arıza oluşmuştur.	Model uygun şekilde çalıştırılmamış ve sunulmamıştır.
Grup İletişimi	Grup iyi koordine olmuş ve iş birliği çalışmıştır.	Grup tam koordine olmuş ancak tam iş birliği çalışmamıştır.	Grupta iki veya daha fazla sorun oluşmuştur.	Grup olarak çalışılmamış ve iş birliği içinde verilen görevler yerine getirilmemiştir.



13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

9.1.2 BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

ARAŞTIRMA RAPORUNU DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
4 (mükemmel)	- Araştırılabilir bir araştırma konusu belirlemiştir. - Belirlediği konu biyoloji disiplini ile ilgilidir - Araştırma sorusu bilimin doğasına uygundur - Problemin çözümüne ilişkin uygun hipotezler kurulmuştur. - En az 5 kaynağa ulaşılmıştır. - Ulaştığı kaynakların tamamı bilimsel ve güvenilir kaynaklardır. - Ulaştığı bilgileri kaydetmiştir. - Araştırma yaparak ulaştığı bilgilerden tutarlı çıkarımlar yapmıştır. - Araştırma sürecini eksiksiz raporlaştırmıştır.
3 (iyi)	- Araştırılabilir bir araştırma konusu belirlemiştir. - Belirlediği konu biyoloji disiplini ile ilgilidir - Araştırma sorusu bilimin doğasına uygundur - Problemin çözümüne ilişkin uygun hipotezler kurulmuştur. - 3-4 tane kaynağa ulaşılmıştır. - Ulaştığı kaynakların bir kısmı bilimsel ve güvenilir kaynaklardır. - Ulaştığı bilgileri kaydetmiştir. - Araştırma yaparak ulaştığı bilgilerden tutarlı çıkarımlar yapmıştır. - Araştırma sürecini eksiksiz raporlaştırmıştır.
2 (geliştirilebilir)	- Araştırılabilir bir araştırma konusu belirlemiştir. - Belirlediği konu biyoloji disiplini ile ilgilidir - Araştırma sorusu bilimin doğasına uygundur - Problemin çözümüne ilişkin uygun hipotezler kurulmuştur. - 1-2 tane kaynağa ulaşılmıştır. - Ulaştığı kaynakların bir kısmı bilimsel ve güvenilir kaynaklardır. - Ulaştığı bilgileri kaydetmiştir. - Ulaştığı bilgilerden yaptığı çıkarımlar bilgiler ile tutarlı değildir. - Araştırma sürecini eksiksiz raporlaştırmıştır.
1 (zayıf)	- Belirlediği konu biyoloji disiplini ile doğrudan ilgili değildir. - Belirlediği konu bilimin özelliklerini taşımamaktadır. - Problemin çözümüne ilişkin kurduğu hipotezler uygun değildir. - Ulaştığı kaynaklar güvenilir değildir. - Ulaştığı bilgileri kısmen kaydetmiştir. - Ulaştığı bilgilerden yaptığı çıkarımlar bilgiler ile tutarlı değildir. - Araştırma sürecini raporlamada eksiklikler mevcuttur.
0 (yetersiz)	- Belirlediği konu biyoloji disiplini ile ilgili değildir. - Belirlediği konu bilimin özelliklerini taşımamaktadır. - Problemin çözümüne ilişkin kurduğu hipotezler uygun değildir. - Ulaştığı kaynaklar güvenilir değildir. - Ulaştığı bilgileri kaydetmemiştir. - Ulaştığı bilgilerden çıkarım yapmamıştır. - Araştırma sürecini raporlamada eksiklikler mevcuttur ya da rapor teslim edilmemiştir.





13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

9.1.6.ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARI

	Mükemmel (4)	İyi (3)	Orta (2)	Geliştirilmeli (1)	Yetersiz (0)
Canlıların ait oldukları domainleri belirleme	Verilen 6 canlının ait olduğu domainle doğru şekilde eşletirir.	Verilen 4-5 canlının ait olduğu domainle doğru şekilde eşletirir.	Verilen 2-3 canlının ait olduğu domainle doğru şekilde eşletirir.	Verilen 1 canlının ait olduğu domainle doğru şekilde eşletirir.	Hiçbir canlıyı doğru domain ile eşleştirmez.
Domian özelliklerini belirtme	Üç domainin de tüm özelliklerini doğru belirtir.	Üç domainin de özelliklerini doğru belirtir ancak tüm özelliklerini belirtmez.	Bir ya da iki domainin özelliklerini doğru belirtir.	Bir ya da iki domainin özelliklerini kısmen doğru belirtir.	Hiçbir domainin özelliklerini doğru belirtmez.
Domain özelliklerine ilişkin örüntü oluşturma	Üç domainin özellikleri için de doğru örüntüleri oluşturur.	Üç domain için de örüntü oluşturur ancak eksiklikler vardır	Bir ya da iki domain için doğru örüntü oluşturur.	Bir ya da iki domain için örüntü oluşturur ancak eksikleri vardır.	Hiçbir domain için örüntü oluşturmaz.
Domain özelliklerini kıyaslama	Üç domainin de özelliklerini karşılaştırarak bezer ve farklı yönlerini ortaya koyar.	Üç domainin de özelliklerini karşılaştırır ancak yalnızca farklılıklarını/benzer belirtir.	Üç domainin de özelliklerini karşılaştırır ancak yanlış çıkarımları vardır.	İki domainin özelliklerini karşılaştırarak benzer ve farklı yönlerini ortaya koyar.	Domain özelliklerini karşılaştırmıştır ancak yanlış çıkarımlarda bulunmuştur.
Canlıların biyolojik önemine ilişkin önerme sunma	Her üç domain için de doğru önermelerde bulunmuş ve buna ilişkin argüman sunmuştur.	Her üç domain için de doğru önermelerde bulunmuştur ancak argüman sunmamıştır.	Bir yada iki domain için doğru önermelerde bulunmuş ve buna ilişkin argüman sunmuştur.	Her üç domain için de önermelerde bulunmuş ve argüman sunmuştur ancak her ikisi de tutarsızdır.	Önerme ve argüman sunmamıştır.





13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)



*Bütünçül Dereceli
Puanlama Anahtarı*

9.1.1.

9.1.1.

BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmış, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Günlük; mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini ifade etmiştir. - Günlük, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım çok iyidir, çok az hata vardır.





13) Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

9.1.3.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

ÖLÇÜTLER	Yeterli değil (1)	Kabul edilebilir (2)	Oldukça iyi (3)	Mükemmel (4)
Araştırma Sorusu ve Amaçlar	Araştırma sorusu belirsiz veya açıkça belirtilmemiş.	Araştırma sorusu var ancak net olmayan veya karmaşık.	Net bir araştırma sorusu var, ancak amaçlar tam olarak belirtilmemiş.	Net ve açık bir araştırma sorusu ve amaçlar belirtilmiş.
Literatür Taraması	Literatür taraması eksik veya yetersiz.	Literatür taraması var ancak kapsamı sınırlı veya güncel değil.	Literatür taraması geniş kapsamlı, ilgili ve güncel kaynaklara dayanıyor.	Yenilikçi ve derinleşmesine bir literatür taraması, mevcut bilgiyi etkili bir şekilde sentezliyor.
				Kapsamlı, derinleme-

9.1.3.



Bilimsel Etik
Araştırma Raporu



Analitik Dereceli
Puanlama Anahtarı



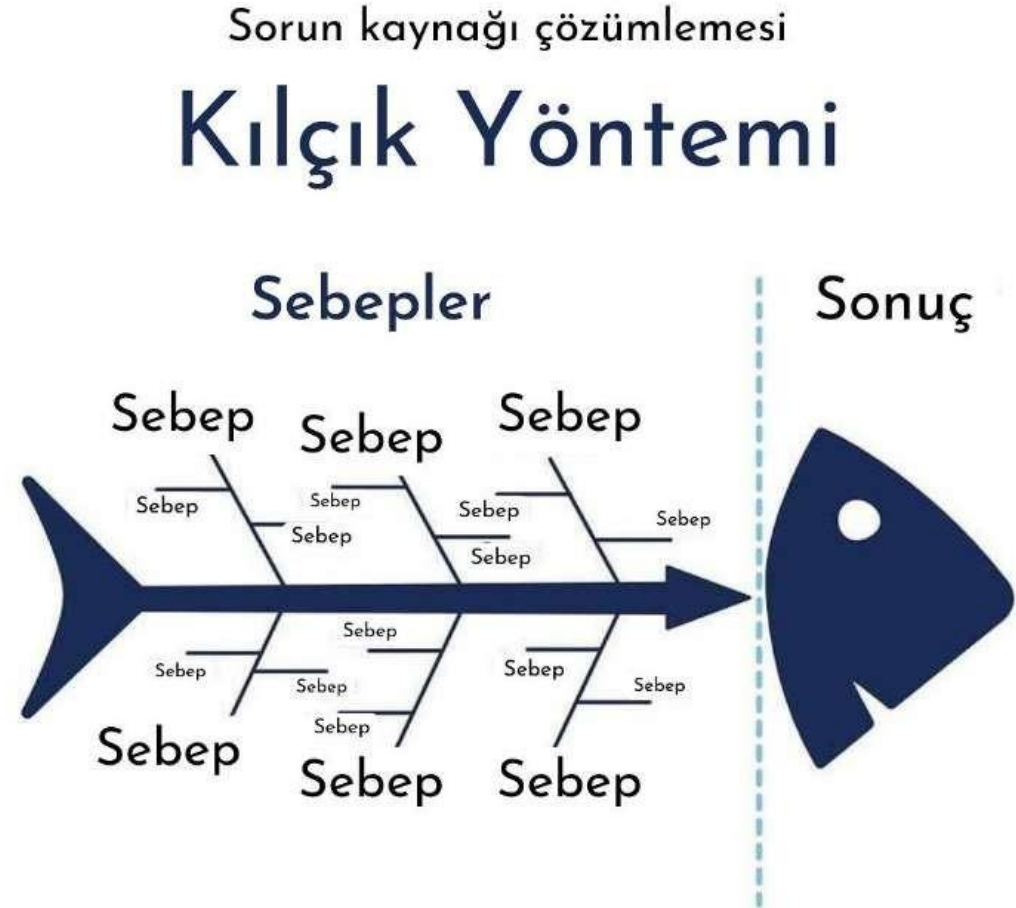


14) Balık Kılçığı Diyagramı

Sebep-sonuç diyagramı olarak da bilinen balık kılçığı tekniği, **bir problem durumunun sebeplerini ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır.**

Bu teknik belirli bir problem veya olay üzerinde derinlemesine düşünmeye olanak sağlar. Probleme ilişkin faktörleri daha ayrıntılı ve sistematik bir şekilde gösterir.

Balık kılçığı hazırlanırken soldan sağa doğru, sağ tarafta problem durumu yer alacak şekilde ana kılçık çizilir. Balığın omurgasına 45 derecelik açıyla oklar çizilir ve okların üzerine ana nedenler yazılır. Ana nedenlere oklar çizilmeye devam edilerek alt nedenler yazılır. Kılçık veya neden birçok alt kılçığı içinde barındırabilir. Nedenler ve alt nedenler sıralanırken "Buna sebep olan nedir?" veya "Bu niçin oldu?" türü sorular sorulmalıdır (Bağışlar, 2006). Nedenler belirlenirken beyin fırtınası yönteminden faydalanılabilir.





15) Hızlı Teknikler

GİRİŞ/ÇIKIŞ KARTLARI

3-2-1 Tekniği: 3-2-1 çıkış kartı tekniği, öğrencilere bir konu hakkında düşündükleri, öğrendikleri ve merak ettikleri konuları paylaşma fırsatı veren bir öğrenme aracıdır.

Bu strateji, öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmelerine ve öğrendikleri konularla ilgili düşünce ve duygularını ifade etmelerine yardımcı olur. Aşağıda bu stratejinin tipik bileşenleri açıklanmıştır: 3 Şey (3 Things): Öğrencilerden öğrendikleri konuyla ilgili olarak 3 önemli bilgi, kavram veya ayrıntıyı belirtmeleri istenir.

2 Soru (2 Questions): Öğrencilere konu hakkında iki soru sormaları istenir. Bu sorular, konuyu daha derinlemesine anlamak veya daha fazla keşfetmek için yönlendirici olabilir.

1 Yorum (1 Comment): Öğrencilerden konu hakkında bir yorum yapmaları istenir. Bu yorum, konuyla ilgili düşündükleri veya hissettikleri bir düşünce, görüş veya duyguyu içerebilir.



Konuya ilişkin öğrendiğiniz bilgi, kavram, ayrıntı, soru ve yorumlarınızı yazarak tablodaki boşlukları doldurunuz.

3	Öğrendiğim 3 şey: 1. 2. 3.
2	İlgimi çeken ve daha fazla öğrenmek istediğim 2 şey: 1. 2.
1	Anlamakta zorlandığım 1 şey: 1.





15) Hızlı Teknikler

İsim _____

Tarih _____

Çıkış Bileti: Buraya Metni Girin

Yol Tarifi : Metni Buraya Girin

3

Bugün
Öğrendiklerim

2

İlginç Bulduğum
Şeyler

1

Soru l
Hala var





**TÜRKİYE
YÜZYILI**

ARZ EDERİM.

MAYIS 2024