



AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
EYLÜL	ÜNİTE: 12.1. GENDEN PROTEİNE						
	11-15 Eylül 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	İlk derste, dersin amaçları hakkında bilgi verilecek, ders kitabının tanıtımı yapılacak, dersle ilgili bilgi kaynakları tanıtarak bunları verimli kullanmanın yolları anlatılacaktır. 12.1.1.1. Nükleik asitlerin keşif sürecini özetler.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	18-22 Eylül 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	12.1.1.2. Nükleik asitlerin çeşitlerini ve görevlerini açıklar.			
	25-29 Eylül 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	12.1.1.2. Nükleik asitlerin çeşitlerini ve görevlerini açıklar. Atatürkçülük: Atatürk'ün "Bilim ve teknik için sınır yoktur." özdeyişinin önemi açıklanacaktır.			
02-06 Ekim 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	12.1.1.3. Hücredeki genetik materyalin organizasyonunda parça bütün ilişkisi kurar.				
EKİM	09-13 Ekim 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	12.1.1.3. Hücredeki genetik materyalin organizasyonunda parça bütün ilişkisi kurar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	16-20 Ekim 2023	4	12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi	12.1.1.4. DNA'nın kendini eşlemesini açıklar.			
	23-27 Ekim 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.1. Protein sentezinin mekanizmasını açıklar.			29 Ekim Cumhuriyet Bayramı
	30 Ekim-03 Kasım 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.2. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji kavramlarını açıklar.			
KASIM	06-10 Kasım 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.3. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarını açıklar. Atatürkçülük: Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir." özdeyişinin önemi açıklanacaktır.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	10 Kasım Atatürk'ü Anma Günü ve Atatürk Haftası
	13-17 Kasım 2023	-	I. Dönem Ara Tatil	-			-

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME	
	20-24 Kasım 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.3. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarını açıklar.			24 Kasım Öğretmenler Günü	
ARALIK	27 Kasım-01 Aralık 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları		
	04-08 Aralık 2023	4	12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi	12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.				
	<b>ÜNİTE: 12.2. CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ</b>							
	11-15 Aralık 2023	4	12.2.1. Canlılık ve Enerji	12.2.1.1. Canlılığın devamı için enerjinin gerekliliğini açıklar.				
	18-22 Aralık 2023	4	12.2.2. Fotosentez	12.2.2.1. Fotosentezin canlılar açısından önemini sorgular.				
	25-29 Aralık 2023	4	12.2.2. Fotosentez	12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar.				
OCAK	02-05 Ocak 2024	4	12.2.2. Fotosentez	12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları		
	08-12 Ocak 2024	4	12.2.2. Fotosentez	12.2.2.3. Fotosentez hızını etkileyen faktörleri değerlendirir.				
	15-19 Ocak 2024	4	12.2.3. Kemosentez	12.2.3.1. Kemosentez olayını açıklar.				
	22-26 Ocak 2024	-	Yarı Yıl Tatili	-	-	-	-	
	29 Ocak-02 Şubat 2024	-	Yarı Yıl Tatili	-	-	-	-	
	05-09 Şubat 2024	4	12.2.4. Hücresel Solunum	12.2.4.1. Hücresel solunumu açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım		

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
ŞUBAT	12-16 Şubat 2024	4	12.2.4. Hücresel Solunum	12.2.4.2. Oksijenli solunumda reaksiyona girenler ve reaksiyon sonunda açığa çıkan son ürünlere ilişkin deney yapar.	Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	19-23 Şubat 2024	4	12.2.4. Hücresel Solunum	12.2.4.3. Fotosentez ve solunum ilişkisi ile ilgili çıkarımlarda bulunur			
MART	<b>ÜNİTE: 12.3. BİTKİ BİYOLOJİSİ</b>				Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	26 Şubat-01 Mart 2024	4	12.3.1. Bitkilerin Yapısı	12.3.1.1. Çiçekli bir bitkinin temel kısımlarının yapı ve görevlerini açıklar.			
	04-08 Mart 2024	4	12.3.1. Bitkilerin Yapısı	12.3.1.2. Bitki gelişiminde hormonların etkisini örneklerle açıklar.			
	11-15 Mart 2024	4	12.3.1. Bitkilerin Yapısı	12.3.1.3. Bitki hareketlerini gözlemleyebileceği kontrollü deney yapar.			12 Mart İstiklâl Marşı'nın Kabulü
	18-22 Mart 2024	4	12.3.2. Bitkilerde Madde Taşınması	12.3.2.1. Köklerde su ve mineral emilimini açıklar.			18 Mart Çanakkale Zaferi ve Şehitleri Anma Günü
	25-29 Mart 2024	4	12.3.2. Bitkilerde Madde Taşınması	12.3.2.2. Bitkilerde su ve mineral taşınma mekanizmasını açıklar.			
NİSAN	01-05 Nisan 2024	4	12.3.2. Bitkilerde Madde Taşınması	12.3.2.3. Bitkilerde fotosentez ürünlerinin taşınma mekanizmasını açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	08-12 Nisan 2024	-	II. Dönem Ara Tatil	-			
	15-19 Nisan 2024	4	12.3.2. Bitkilerde Madde Taşınması	12.3.2.4. Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlar.			
	22-26 Nisan 2024	4	12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme	12.3.3.1. Çiçeğin kısımlarını ve bu kısımların görevlerini açıklar.			23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı
	29 Nisan-03 Mayıs 2024	4	12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme	12.3.3.2. Çiçekli bitkilerde döllenmeyi, tohum ve meyvenin oluşumunu açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım	1 Mayıs Emek ve Dayanışma Günü

AY	TARİH	SÜRE	KONULAR	KAZANIMLAR	YÖNTEM VE TEKNİKLER	ÖĞRETİM MATERYALLERİ	DEĞERLENDİRME
MAYIS	06-10 Mayıs 2024	4	12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme	12.3.3.2. Çiçekli bitkilerde döllenmeyi, tohum ve meyvenin oluşumunu açıklar.	Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	19 Mayıs Atatürk'ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı
	13-17 Mayıs 2024	4	12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme	12.3.3.3. Tohum çimlenmesini gözleyebileceği deney tasarlar.			
	20-24 Mayıs 2024	4	12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme	12.3.3.4. Dormansi ve çimlenme arasında ilişki kurar.			
	<b>ÜNİTE: 12.4. CANLILAR VE ÇEVRE</b>						
HAZİRAN	27-31 Mayıs 2024	4	12.4. Canlılar ve Çevre	12.4.1.1. Çevre şartlarının genetik değişimlerin sürekliliğine olan etkisini açıklar.	Anlatım (Sunum), Örnekleme, Soru-Cevap, Problem Çözme, Uygulama, Beyin Fırtınası, Küçük Grup Tartışmaları	MEB Ders Kitabı, MEB Etkinlik Kitabı, MEB Kazanım Kavrama Testleri, Etkileşimli Tahta, EBA, Z-Kitaplar, Kavram Haritaları, Powerpoint Sunuları	
	03-07 Haziran 2024	4	12.4. Canlılar ve Çevre	12.4.1.1. Çevre şartlarının genetik değişimlerin sürekliliğine olan etkisini açıklar.			
	10-14 Haziran 2024	4	12.4. Canlılar ve Çevre	12.4.1.2. Tarım ve hayvancılıkta yapay seçilim uygulamalarına örnekler verir. Son derste, yıl içinde işlenen konular hakkında genel bir değerlendirme yapılacaktır.			

Bu plan, 2779-EK sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Öğretim Çalışmalarının Planlı Yürütülmesine İlişkin Yönergeye uygun olarak Şems-i Tebrizi Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi Biyoloji Zümresi tarafından hazırlanmıştır.

Bu planın hazırlanmasında 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 19.01.2018 tarih ve 34 sayılı kararı ile kabul edilen Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı; 2488 ve 2104 sayılı Tebliğler Dergileri incelenerek belirlenen Atatürkçülük konuları esas alınmıştır.

Bu planın "Süre" kısmında gösterilen ders saatleri, çeşitli tatiller ve bunların öğretmen haftalık ders programına farklı biçimde yansımaları nedeniyle değişebilir. Ders saatlerinin artması durumunda, işlenen konuyu pekiştirici bir takım çalışmalar yaparak, azalması durumunda da konunun işlenişini hızlandırarak gerekli önlemler tarafımızdan alınacaktır.

Yazılı Sınav tarihleri, sınav takvimi Eğitim Kurumu Alan Zümre Başkanları Kurulu kararıyla belirlendiği ve ortak sınav saati/kelebek sistemi uygulandığı için bu planda gösterilmemiştir.

### BİYOLOJİ ZÜMRESİ

**UYGUNDUR**

08.09.2023

Adem DOĞANTİMÜR

Mustafa KANAT

Sümeyye ÖZBEY AKAY

Ahmet Ali ÇİFCİ  
Okul Müdürü

## **KAZANIMLARIN UYGULANMASINA DAİR AÇIKLAMALAR**

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 19.01.2018 tarih ve 34 sayılı kararı ile kabul edilen Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı

### **12.1. Genden Proteine**

#### **12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi**

##### **12.1.1.1. Nükleik asitlerin keşif sürecini özetler.**

- Rosalind Franklin, James Watson, Francis Crick'in çalışmaları kısaca vurgulanır ancak bu isimlerin ezberlenmesi ve kronolojik sırasının bilinmesi beklenmez.

*Etkinlik: Nükleik asitlerin keşif sürecinde görev alan bazı bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar*

##### **12.1.1.2. Nükleik asitlerin çeşitlerini ve görevlerini açıklar.**

*Etkinlik: Nükleotitten DNA ve kromozoma doğru genetik materyal organizasyonunu gösteren model tasarlamak*

##### **12.1.1.3. Hücredeki genetik materyalin organizasyonunda parça bütün ilişkisi kurar.**

- Nükleotitten DNA ve kromozoma genetik materyal organizasyonunu modellemesi sağlanır.
- Gen ve DNA ilişkisi üzerinde durulur.

##### **12.1.1.4. DNA'nın kendini eşlemesini açıklar.**

- Helikaz, DNA polimeraz ve DNA ligaz dışındaki enzimler verilmaz.
- Aziz Sançar'ın biyoloji bilimine katkısı, vatanseverliği ve bir bilim insanının genel özellikleri bağlamında şahsına vurgu yapılan bir okuma parçası verilir.

#### **12.1.2. Genetik Şifre ve Protein Sentezi**

##### **12.1.2.1. Protein sentezinin mekanizmasını açıklar.**

- Genetik şifre ve protein sentezi arasındaki ilişki üzerinde durulur.
- Protein sentezi açıklanırken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanılır.

*Etkinlik: Protein sentezi ile ilgili sunu hazırlama*

##### **12.1.2.2. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji kavramlarını açıklar.**

- Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji arasındaki farkların tartışılması sağlanır.

##### **12.1.2.3. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarını açıklar.**

- Gen teknolojileri, DNA parmak izi analizi, kök hücre teknolojilerinin ve bunların kullanım alanlarının araştırılması ve sonuçlarının paylaşılması sağlanır.
- Model organizmaların özellikleri tartışılır.
- Model organizmaların genetik ve biyoteknolojik araştırmalarda kullanılmasına ilişkin örnekler verilir.

##### **12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının insan hayatına etkisini değerlendirir.**

- Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi ve gen terapisi uygulamaları kısaca açıklanır.
- Klonlama çalışmalarının ve organizmaların genetiğinin değiştirilmesinin olası sonuçları belirtilir. Ian Wilmut'un klonlama ile ilgili çalışmasına değinilir.
- Biyogüvenlik ve bioetik konularının tartışılması sağlanır.
- Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamın, biyolojinin gelişimini etkilediği vurgulanır.

### **12.2. Canlılarda Enerji Dönüşümleri**

#### **12.2.1. Canlılık ve Enerji**

##### **12.2.1.1. Canlılığın devamı için enerjinin gerekliliğini açıklar.**

- ATP molekülünün yapısı açıklanır.
- Fosforilasyon çeşitleri kısaca belirtilir.

#### **12.2.2. Fotosentez**

##### **12.2.2.1. Fotosentezin canlılar açısından önemini sorgular.**

- Fotosentez sürecinin anlaşılmasına katkı sağlayan bilim insanlarına örnekler verilerek kısaca çalışmalarına değinilir.

##### **12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar.**

- Klorofil a ve klorofil b'nin yapısı verilmaz.
- Suyun fotolizi belirtilir.
- Işığa bağımlı ve ışıktan bağımsız reaksiyonlar, ürün açısından karşılaştırılır. Reaksiyonların basamaklarına girilmez ve matematiksel hesaplamalara yer verilmaz.
- CAM ve C4 bitkileri verilmaz.
- Fotosentez süreci görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından faydalanarak açıklanır.

##### **12.2.2.3. Fotosentez hızını etkileyen faktörleri değerlendirir.**

- Fotosentez hızını etkileyen faktörlerden ışık şiddeti, ışığın dalga boyu, sıcaklık, klorofil miktarı ve karbondioksit yoğunluğu verilir.
- Fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili kontrollü deney yaparken bilimsel yöntem basamakları kullanılır.
- Tarımsal ürün miktarını artırmada yapay ışıklandırma uygulamalarının araştırılması ve paylaşılması sağlanır.

*Etkinlik: Işığın dalga boyunun fotosentez hızına etkisi, ışık kaynağının uzaklığının fotosentez hızına etkisi*

#### **12.2.3. Kemosentez**

##### **12.2.3.1. Kemosentez olayını açıklar.**

- Kemosentez yapan canlılara örnekler verilir.
- Kemosentezin madde döngüsüne katkıları ve endüstriyel alanlarda kullanımı özetlenir.

#### **12.2.4. Hücresel Solunum**

##### **12.2.4.1. Hücresel solunumu açıklar.**

- Oksijenli solunum; glikoliz, krebs döngüsü ve ETS-oksidatif fosforilasyon olarak verilir.
- Tepkimelerdeki NADH, FADH<sub>2</sub>, ATP üretim ve tüketimi matematiksel hesaplamalara girilmeden verilir.
- Tüm canlılarda glikozun çeşitli tepkimeler zinciri ile pirüvik asite parçalandığı vurgulanır. Pirüvik asite kadar olan ara basamaklara ve ara ürünlere değinilmaz.
- Etıl alkol-laktik asit fermantasyonu açıklanarak günlük hayattan örnekler verilir.
- Oksijensiz solunumda, elektronun oksijen dışında bir moleküle (sülfat, kükürt, nitrat, karbondioksit, demir) aktarıldığı belirtilir.
- Oksijenli solunumda fermantasyona göre enerji verimliliğinin daha fazla olmasının nedenleri üzerinde durulur.
- Hücresel solunum süreçleri görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından faydalanarak açıklanır.

##### **12.2.4.2. Oksijenli solunumda reaksiyona girenler ve reaksiyon sonunda açığa çıkan son ürünlere ilişkin deney yapar.**

##### **12.2.4.3. Fotosentez ve solunum ilişkisi ile ilgili çıkarımlarda bulunur.**

- Fotosentez ve solunumun doğadaki madde ve enerji dengesinin sağlanmasındaki önemi vurgulanır.
- Fotosentez ve solunum olaylarının bir arada gözlemlenebileceği deney tasarlanması ve yapılması sağlanır.
- Fotosentez ve oksijenli solunumda enerji üretim mekanizması ile ilgili olarak kemiosmotik görüş şema üzerinde verilerek kısaca tanıtılır.

### **12.3. Bitki Biyolojisi**

#### **12.3.1. Bitkilerin Yapısı**

##### **12.3.1.1. Çiçekli bir bitkinin temel kısımlarının yapı ve görevlerini açıklar.**

- Kök, gövde, yaprak kesitlerinde başlıca dokuların incelenmesi sağlanır ve bunların görevleri açıklanır.
- Uç ve yanal meristemlerin büyümedeki rolü vurgulanarak yaş halkaları ile bağlantı kurulur
- Prokambiyum, protoderm ve temel meristem konularına girilmez.

*Etkinlik: Bitkilerde kök ve gövde yapısını inceleme, Bitkilerde yaprak enine kesitinin incelenmesi*

#### **12.3.1.2. Bitki gelişiminde hormonların etkisini örneklerle açıkla.**

#### **12.3.1.3. Bitki hareketlerini gözlemleyebileceği kontrollü deney yapar.**

- Nasti ve tropizma hareketleri gözlemlenerek bu hareketlere ilişkin gözlemlerin paylaşılması sağlanır.
- Oksin hormonunun tropizmadaki etkisi vurgulanır.

*Etkinlik: Bitkilerde tropizma hareketi, Bitkilerde nasti hareketi*

#### **12.3.2. Bitkilerde Madde Taşınması**

##### **12.3.2.1. Köklerde su ve mineral emilimini açıkla.**

- Su ve minerallerin bitkiler için önemi vurgulanır.
- Minerallerin topraktan alınması, nodül ve mikoriza oluşumu üzerinde durulur.
- İyonların emilim mekanizmasına girilmez.
- Bitkilerin büyüme ve gelişmesinde gerekli olan minerallerin isimleri verilir. Ayrı ayrı görevlerine girilmez.

##### **12.3.2.2. Bitkilerde su ve mineral taşınma mekanizmasını açıkla.**

- Suyun taşınmasında kohezyon gerilim teorisi, kök basıncı, adhezyon ve gutasyon olayları açıklanır.
- Suyun taşınmasında stomaların rolüne değinilir.

*Etkinlik: Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlama*

##### **12.3.2.3. Bitkilerde fotosentez ürünlerinin taşınma mekanizmasını açıkla.**

##### **12.3.2.4. Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlar.**

#### **12.3.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme**

##### **12.3.3.1. Çiçeğin kısımlarını ve bu kısımların görevlerini açıkla.**

##### **12.3.3.2. Çiçekli bitkilerde döllenmeyi, tohum ve meyvenin oluşumunu açıkla.**

- Bitkilerde eşeyli üreme kapalı tohumlu bir bitki örneği üzerinden görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından faydalanılarak işlenir.
- Bitkilerin üreme ve yayılmasında tohum ve meyvenin rolü örneklerle ele alınır.

##### **12.3.3.3. Tohum çimlenmesini gözleyebileceği deney tasarlar.**

- Çimlenmeye etki eden faktörlerin tespit edilmesi sağlanır.

*Etkinlik: Tohumun çimlenmesi ile ilgili deney tasarlama*

##### **12.3.3.4. Dormansi ve çimlenme arasında ilişki kurar.**

#### **12.4. Canlılar ve Çevre**

##### **12.4.1. Canlılar ve Çevre**

##### **12.4.1.1. Çevre şartlarının genetik değişimlerin sürekliliğine olan etkisini açıkla.**

- Varyasyon, adaptasyon, mutasyon, doğal ve yapay seçim kavramları vurgulanır.
- Bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesinin nedenleri vurgulanır.
- Herbisit ve pestisitlerin zaman içerisinde etkilerini kaybetmelerinin nedenleri üzerinde durulur.

##### **12.4.1.2. Tarım ve hayvancılıkta yapay seçim uygulamalarına örnekler verir.**