



T.C. MİLLÎ EĞİTİM  
BAKANLIĞI

# FEN BİLİMLERİ DERSİ

## ÖĞRETİM PROGRAMI

(3, 4, 5, 6, 7 VE 8. SINIFLAR)

TÜRKİYE YÜZYILI  
MAARİF MODELİ

2024

ANKARA



# İÇİNDEKİLER

<b>1. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI</b>	<b>4</b>
1.1. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL FELSEFESİ VE ÖZEL AMAÇLARI	4
<b>1.2. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINA İLİŞKİN ESASLAR</b>	<b>6</b>
1.2.1. PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER	7
1.2.2. İÇERİK ÇERÇEVESİ	8
1.2.3. ÖĞRENME KANITLARI (ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME)	9
1.2.4. ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI	10
1.2.5. FARKLILAŞTIRMA UYGULAMALARI	11
<b>1.3. ÜNİTE, ÖĞRENME ÇIKTI SAYISI VE SÜRE TABLOSU</b>	<b>12</b>
<b>1.4. FEN BİLİMLERİ DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBATLARI</b>	<b>15</b>
<b>1.5. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI</b>	<b>16</b>
<b>2. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI SINIF DÜZEYLERİNE AİT ÜNİTELER</b>	<b>18</b>
3. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	18
4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	50
5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	81
6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	114
7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	152
8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	191

## 1. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

### 1.1. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL FELSEFESİ VE ÖZEL AMAÇLARI

Türk eğitim sistemi, bireylerin tüm yönleriyle gelişimini amaçlar ve bütüncül bir eğitim yaklaşımını temel alır. Bu hedef ve yaklaşımla geliştirilen "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" ile alan becerileri, kavramsal beceriler, eğilimler ile sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık bir bütün olarak ele alınarak öğrencilerin çok yönlü gelişimini etkili bir şekilde desteklemek amaçlanmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi merkeze alan bütüncül eğitim yaklaşımı benimsenmiştir. Bütüncül eğitim yaklaşımı; eğitsel süreçleri genişletir ve derinleştirir, öğrenenin bireysel sorumluluğunu destekler, sosyal-duygusal becerileri geliştirir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda; çağın gerektirdiği becerilere ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığına sahip, üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, etik ve ahlaki değerleri benimseyen, girişimci ve fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Programda öğrencilerin çağın gerektirdiği bütüncül becerilerle donatılmış, öğrenme süreçlerinde iş birliği ile grup çalışmalarına aktif olarak katılan, kendini düzenleme (öz düzenleme) becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, çevreye duyarlı, bilimsel tutum ve davranış sergileyen bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra dijital dönüşümün farkında olan ve değişen teknolojiye uyum sağlayan bireyler yetiştirmek fen öğretiminin hedefleri arasındadır. Bu bütüncül yaklaşım; öğrenmeyi, öğrencilerin bilime dayalı muhakeme yapma ve karar verme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir süreç olarak ele alır. Bu süreçte gelişim alanları bir bütün oluşturur, her alan birbirini etkiler ve birikimli ilerleme sağlar.

**Beceri ve Değer Odaklı Fen Öğretimi:** Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinliklerin belirlendiği Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi dikkate alınarak 21. yüzyıl becerilerini kapsayan fen öğretimi anlayışı hedeflenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme ve bilinçli karar vermede bütüncül bakış açısıyla okuryazarlık becerilerini kullanmaları amaçlanmıştır. Dolayısıyla becerilerle bütünleştirilmiş zengin içerikler sunularak fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Öğretme-öğrenme uygulamalarında değerler, diğer beceriler ve programlar arası ilişkilerle bütünleştirilerek açık bir şekilde yer almıştır.

**Bilim Kültürü ile Zenginleşen Fen Öğretimi:** Bilimin doğasını anlama, bilim ve bilim insanlarının temel özelliklerini kavrama ve bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulamaya yönelik konulara yer verilmiştir. Öğrencilerin bilim tarihinden örneklerle bilimin kültürlerin ortak çabası sonucu üretildiğini fark etmesi ve Türk-İslam bilim insanlarının bilim dünyasına katkılarını farketmesi önemsenmiştir. Dolayısıyla bilimsel bilgiyi evrensel ahlak, millî ve kültürel değerlerle bütünleştiren bilim eğitimi anlayışı odağa alınmıştır.

**Disiplinler Arası İlişkiler:** Bilim, teknoloji, mühendislik ve tasarım temelli olarak becerileri birbirleriyle bütünleştiren öğrenme hedeflerine yer verilmiştir. Öğrenme içeriklerinde; alan becerileri, kavramsal beceriler, sosyal-duygusal beceriler, okuryazarlık becerileri ve değerler eğitimi bütünleştiren nitelikli fen öğretimi anlayışı benimsenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin kendilerini ve çevrelerindeki dünyayı keşfedip anlamlandırmaları ve kendilerinin de çevrenin parçası olduğunun farkında olmalarını sağlamak için disiplinler arası ve disiplinler üstü fen öğretimi planlanmıştır.

**Sürdürülebilirliği Temel Alan Fen Öğretimi:** Sürdürülebilirliği düşünmeye yönlendiren ve sürdürülebilirlikle ilişkili yaşam becerilerini kazandırmaya yönelik konulara yer verilmiştir. Bu konular ile sürdürülebilirlik bilinciyle kaynakları verimli kullanan, doğaya duyarlı, yerel ve küresel çevre sorunlarına yönelik farkındalığa sahip, çözüm geliştirebilen ve bilişsel farkındalığa sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Fen öğretimi sürecinde sürdürülebilirlik bilincine odaklanarak bireylerin sosyal sorumluluk bilinci ile hareket etmesi ve ülkenin gelişimine fayda sağlaması amaçlanmıştır. Bununla birlikte sürdürülebilirlik temelinde kazandırılan anlayış ve deneyimlerle bireylerin girişimci ve üretken olması amaçlanmaktadır.



1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin

- Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile ilgili temel bilgilere sahip olmaları
- Bilimin doğasına ilişkin anlayış ile bilimi takdir etmeleri, bilimsel etik ilkelere ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olmaları
- Bilimin gelişiminde dijital dönüşümün farkında olmaları, değişen teknolojiye uyum sağlamaları ve teknolojiyi çevre bilinci ile etkin kullanmaları
- Sürdürülebilirlik bilinciyle doğal kaynakları verimli kullanmaları, küresel vatandaşlık ve çevre etiği bilincine sahip olmaları, doğaya ve çevre sorunlarına duyarlı ve hareket etmeleri
- Sosyobilimsel konulara merak duymaları, araştırma yapmaları, sorgulamaları, disiplinler arası bakış açısıyla yenilikçi çözümler geliştirmeleri
- Evrensel, millî ve kültürel değerlerle uyumlu erdemlere sahip olmaları ve bu erdemleri eyleme dönüştürmeleri
- Evrenin ve yaşadığı dünyanın sistemler bütünü olduğunu keşfederek bu bütünün bir parçası olduğunun bilincine varmaları
- Yaşadıkları çevreye ve karşılaştıkları olaylara ve durumlara bilimsel bakış açısını merkeze alarak veriye dayalı karar vermeleri
- Yüksek bilişsel ve duyuşsal farkındalığa sahip, okuryazarlık becerilerini etkin kullanan ve eleştirel bakış açısına sahip bireyler olmalı
- Bilim tarihinden yola çıkarak bilim insanlarının bilime ve topluma katkılarını fark etmeleri ve bilim insanlarından örneklerle bilimin kültürlerin ortak çabası olduğu anlayışını benimsemeleri
- Disiplinler arası eğitim yaklaşımı ve tasarım odaklı uygulamalar ile fen bilimleri ve mühendislik alanlarına yönelik girişimci ve kariyer bilincine sahip olmaları
- Günlük yaşamda ve bilimsel çalışmalarda güvenlik kurallarına uygun davranan bireyler yetişmesi amaçlanmaktadır.

## 1.2. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINA İLİŞKİN ESASLAR

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasında dikkat edilecek hususlar aşağıda açıklanmıştır:

1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metni temel alınarak yapılandırılmıştır. Ortak Metin dikkate alınarak derslerin tasarlanması, ölçme değerlendirme süreçlerinin planlanması, ders kitaplarının ve diğer materyallerin hazırlanması gerekmektedir. Bütün eğitim öğretim faaliyetleri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metni'nde yer alan öğrenci profiline ulaşılmasını sağlayacak biçimde planlanmalı ve yürütülmelidir.
2. Programda yer alan öğretme-öğrenme yaşantıları; öğrencilere bütüncül bir bakış açısı kazandıran, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine hizmet eden, farklı öğretim yöntem ve tekniklerini işe koşan, disiplinler arası ilişkileri görmeyi kolaylaştıran, kapsamlı bir çerçevede sunulmuştur. Öğretme-öğrenme yaşantılarında öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerine yönelik yazılan tüm süreçlerin yürütülmesi esastır. Bununla birlikte öneri niteliğinde olan uygulamalarda ise ilgili ünitenin öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri başta olmak üzere ilişkilendirilen tüm eğilimler ve programlar arası bileşenler dikkate alınarak planlamalar yapılır ve bu doğrultuda uygulamalar farklılaştırılabilir.
3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ifade edilirken alanının özelliği ile öğrenci seviyesine göre süreç bileşenlerinde zorunluluk hâllerinde uyarılma yapılmıştır.
4. Eğitim ve öğretim süreçlerinde Türkçemizin doğru ve etkili kullanımına, öğrencilerin söz varlığının ve dil becerilerinin geliştirilmesine özen gösterilmelidir.
5. Öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı, düşüncelerin özgürce paylaşıldığı, sosyal ve duygusal becerilerin gelişiminin desteklendiği bir sınıf iklimi oluşturulmalıdır.
6. Bilgi ve beceriler içerik çerçevesiyle anlamlı bütünler oluştururken programlar arası bileşenler (Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri, Değerlerimiz, Okuryazarlık Becerileri), öğrenmenin anlamlı bir parçası hâline getirilmelidir. Değer, eğilim, okuryazarlık ve sosyal duygusal öğrenme becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan performans görevleri, ödev vb. ölçme araçlarının ölçütleri belirlenirken program bileşenlerine yer verilmelidir. Bu kapsamdaki çalışmaların notla değerlendirilmesi uygun değildir.
7. Programda belirtilen yöntem, teknik ve materyallerin yanında ihtiyaç duyulduğunda öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri ve öğrenme profilleri göz önünde bulundurularak öğrenme çıktılarıyla tutarlı olan farklı öğretim materyalleri (bilgi notu, sunum, etkinlik, çalışma kâğıtları, okuma parçaları vb.) yapılandırılmalı ve kullanılmalıdır. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre öğretmenleriyle ve diğer branşlarda çalışan öğretmenlerle iş birliği yapılmalıdır.
8. Ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğrencilerin yeteneklerine, ihtiyaçlarına ve özel durumlarına göre çeşitlendirilmelidir. Bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde ilgi çekici, günlük yaşamla ilgili, uzak ya da yakın çevrede karşılaşılabilecek problemlere dair görevler verilmeli; öğrenciye yönelik yargısal nitelik taşımayan ve motive eden geri bildirimler sağlanmalı; dijital teknolojilerden yararlanılmalıdır. Bu yöntemler öğretmen tarafından farklılaştırılabilir ancak her süreç sonunda uygun ölçme ve değerlendirme uygulanmasının öğretmen tarafından yapılması gerekmektedir.
9. Farklılaştırma kapsamında zenginleştirme ve/veya destekleme bölümünde yer verilen uygulamalara ders kitaplarında yer verilmez. Farklılaştırmaya yönelik tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve yürütülür.
10. Programda bilim insanlarına vurgu yapılmaktadır. Bu nedenle bilim insanlarının biyografileri verilirken ezber yönteminden kaçınılmalı, bu kişilerin söz konusu alana katkılarına ve ortaya koydukları eserlere vurgu yapılmalıdır.
11. Öğrenme çıktılarının sınırlılıkları öğretme-öğrenme uygulamaları içerisinde yer almaktadır. Uygulama sürecinde ve etkinlikler geliştirilirken kavramsal yapıya yönelik sınırlılıklar dikkate alınmalıdır.
12. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı uygulanmasında bölüm etiketi ünite içerisinde konuların farklılaşmasına bağlı olarak sadece 5-8 sınıflar için kullanılmıştır. Bu bağlamda desimal numaralarında ilgili sınıf düzeylerinde farklılaşmalar bulunmaktadır.
13. Öğrencilere verilen performans görevleri öğretme-öğrenme sürecinde sınıf içinde gerçekleştirilmelidir.



### 1.2.1. Programlar Arası Bileşenler

- Sosyal-duygusal öğrenme becerileri; bireyin kendisi ve çevresi ile olumlu ilişkiler kurabilmesi, duygularını yönetebilmesi, empati kurabilmesi ve sağlıklı bir benlik geliştirebilmesi için gerekli olan becerileri ifade eder. Sosyal-duygusal öğrenme becerileri; kavramsal beceriler, bütünleşik beceriler, alan becerileri ve okuryazarlık becerileri ile ilişkilendirilmelidir. Sosyal-duygusal öğrenme becerileri hem başlı başına bir beceri seti hem de diğer becerilerin kullanılmasına aracılık eden veya bu becerilerin ortaya konulmasını kolaylaştıran bir destekleyici olarak tanımlanabilir.
- Okuryazarlık becerileri, yeterliklerin kazandırılmasında aracılık eden önemli değişkenlerdendir. Toplumsal yaşamın başarılı bir şekilde sürdürülmesinde bireylerin haklarını kullanabilmeleri ve sorumluluklarını yerine getirebilmeleri önemlidir. Bunun için çağın gerektirdiği bilgi ve sürdürülebilirlik okuryazarlığı, dijital ve finansal okuryazarlık gibi becerilerin bireylerde geliştirilmesine odaklanılmalıdır. Fen bilimleri dersi alan becerileri ile okuryazarlık becerileri bütünleştirilerek sunulmalıdır.
- Değerler bireyin dengeli, ölçülü ve tutarlı; kendisine, ailesine, ülkesine ve dünyaya faydalı; üretken, ahlaklı ve çalışkan bir şekilde yetişmesi için yürütülen çabaların öğretim programlarına yansımaları olarak değerlendirilmektedir. Değerler; etkileşimde olduğu insanları, yaşadığı toplumun dinamiklerini, çevresindeki doğal güzelliklerin değerini anlayan; doğaya saygılı; çevresiyle uyumlu ilişkiler kuran; tarihî ve kültürel mirası koruyan bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir. Değerler; millî ve manevî kimliğimize uygun bilgi, tutum ve davranış boyutlarında oluşturulmalı ve geliştirilmelidir.

## 1.2.2. İçerik Çerçevesi

- Fen bilimleri dersinde öğrenme çıktıları; alana özgü beceriler, kavramsal beceriler, eğilimlerin yanı sıra sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerileri bütünleştirilerek yapılandırılmıştır. Öğretme-öğrenme uygulamalarında, alan becerilerinin ve kavramsal becerilerin tüm bileşenlerinin ardışık bir şekilde uygulanmasına dikkat edilmelidir.
- Öğrencilerin becerilerini kullanarak bilimsel veri toplamaları teşvik edilmelidir. Böylelikle farklı veri kaynaklarına ulaşma, bu verileri analiz etme ve veriye dayalı çıkarım yapma becerileri geliştirilebilir. Öğrenciler elde ettikleri verileri yorumlamaya, tartışmaya ve bilimsel kanıtlara dayalı genellemeler yapmaya yönlendirilerek eleştirel düşünme, problem çözme ve veriye dayalı karar verme becerileri güçlendirilmelidir.
- Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvarında kullanılan maddelerin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile birlikte canlılar ve çevre üzerinde gösterdikleri etkilere yönelik laboratuvar güvenlik bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Güvenlik önlemlerinin yanı sıra laboratuvar malzemelerinin tanıtımı yapılarak uygun laboratuvar davranışları ve laboratuvar çalışmalarına yönelik olumlu tutum geliştirilmelidir.
- Öğretmenin ders öncesinde ilgili etkinliklere ve dijital içeriklere yönelik hazırlık yapması önemlidir. Öğretme-öğrenme uygulamaları düzenlenirken gözlemlenebilen durumlara yönelik öğrencilerin deneyim kazanabilecekleri etkinlikler seçilmelidir. Doğrudan gözlemlenemeyen durumlar için ise uygun görsel, model, animasyon ve simülasyonlar gibi dijital içeriklerin öğrenme ortamlarına dâhil edilmesi sağlanmalıdır. Kavramsal içerikle bütünleştirilen model oluşturma süreci; bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarım döngüsü dikkate alınarak, güncel öğretim yaklaşım ve yöntemleri ile zenginleştirilerek planlanmalıdır.
- Mustafa Kemal ATATÜRK'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir." sözüne dikkat çekilerek öğrenciler bilim etiğine uygun davranan, değerleri ile barışık ve erdemli bireyler olarak yetiştirilmelidir.
- Bilimin evrenselliğinden söz edilerek fen bilimleri dersinin kavramsal içeriği ile ilişkili bilim tarihinden örneklerle bilimin kültürlerin ortak çabası sonucu üretildiğinin ve Türk-İslam bilim insanlarının bilim dünyasına katkılarının bilinmesi sağlanmalıdır.
- Öğretme-öğrenme uygulamalarında öğretmenin farklı öğrenme ortamları, öğretim yaklaşımı, yöntem ve tekniklerini kullanabilmesi, pedagojik seçeneklerini zenginleştirilmesi beklenmektedir. Farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin seçiminde sosyal-duygusal becerilerin, okuryazarlık becerilerinin, eğilimlerin ve değerlerin varlığı korunmalıdır.
- Kavramsal çerçeve yapılandırılırken disiplinler arası yaklaşımla yatay ve dikey ilişkilere dikkat edilerek öğrencilerin bütüncül gelişimini destekleyecek biçimde ön kabuller oluşturulmuştur. Bu bağlamda günlük yaşamla köprü kuracak şekilde örnekler kullanılmalıdır.
- Alana özgü bilginin yanında sürdürülebilir yaşam, küresel iklim değişikliği, uzay araştırmaları gibi bilimsel gelişmeleri içeren güncel konular içerik ile bütünleştirilerek yapılandırılmalıdır.
- İçerik düzenlenirken yakından uzağa ve somuttan soyuta gibi öğretim ilkeleri dikkate alınmıştır. Konu kapsamı; genellemeler, ilkeler ve anahtar kavramlar ile sınırlandırılmış, öğretme-öğrenme uygulamaları ise detaylı şekilde ele alınmıştır. Öğretme-öğrenme uygulamaları planlanırken bu sınırlılıklara dikkat edilmelidir.
- Ünite sıralaması yapılırken konu içeriği, belirli gün ve haftaların yanı sıra öğrenme ortamlarına göre planlanmıştır. Bu bağlamda okul dışı öğrenme ortamlarının da kullanılabilmesi için bahar aylarına denk gelen son üniteler sürdürülebilirlik ve çevre konuları olarak yapılandırılmıştır. Öğretme-öğrenme uygulamalarında sınıf içi-dışı öğrenme ortamları planlanırken bu hususlara dikkat edilmelidir.



### 1.2.3. Öğrenme Kanıtları (Ölçme ve Değerlendirme)

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrencilerin tüm alanlarda gelişiminin izlenmesi amacıyla süreç odaklı değerlendirme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda biçimlendirici değerlendirmeye yönelik beceri odaklı ölçme ve değerlendirme süreci esas alınmıştır. Değerlendirme süreçleri; öğrencileri teşvik etme, motive etme ve öğrenme çıktıları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu doğrultuda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının beceri odaklı ölçme ve değerlendirme sürecinde aşağıdaki uygulamalar benimsenmiştir:

- Performansa dayalı ölçme araç ve yöntemlerine odaklanması
- Öğrencilerin değerlendirme sürecine aktif olarak katılımının sağlanması
- Becerilerin objektif puanlanmasında dereceli puanlama araçlarının kullanılmasına öncelik verilmesi
- Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının öğretim sürecini ve öğrenmeyi desteklemek amacıyla yürütülmesi

Bu kapsamda aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Ölçme ve değerlendirme kapsamında amaca göre değerlendirme (tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici) uygulamalarının tümü kullanılmalıdır.
- Alana özgü ve kavramsal becerilerin, sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin, değerlerin, eğilimlerin ve okuryazarlık becerilerinin desteklenmesi amacıyla çeşitli ölçme ve değerlendirme araçları kullanılmalıdır.
- Ölçme ve değerlendirme araçları geri bildirim esasına dayalı olarak öğretim sürecine yerleştirilmiştir ve öğrencileri bilinçli olarak ilgili ve özgün deneyimlere dâhil etmelidir.
- Öğrenme çıktılarının veya edinilen tüm becerilerin belirli bir sistem içerisinde ve aralıklarla ölçülmesi beklenmektedir.
- Programda öğrenci ve öğretmene geri bildirim sağlamak amacıyla süreç odaklı değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmelidir.
- Alana özgü ve kavramsal becerilerin sınanmasında öğrencilerin akıl yürütme, analiz etme, eleştirel düşünme, yorumlama ve tahmin etme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı, bilimsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinin hedeflendiği ölçme ve değerlendirme yaklaşımı benimsenmelidir.
- Öğrencilerin performanslarının dikkate alınıp değerlendirileceği, öğrenciyi öğrenmeye motive eden, öğrenme teorileriyle uyumlu, zamana, öğrenciye, konuya göre değişkenlik gösterebilen ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır. Ölçme ve değerlendirme yöntemleri ölçme amacına, ölçülecek beceriye ve imkânlara uygun olarak seçilmelidir.
- Ölçme ve değerlendirme yöntemleri; öğrencilerin yeteneklerine, ihtiyaçlarına ve özel durumlarına göre çeşitlendirilmelidir. Bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde ilgi çekici, günlük yaşamla ilgili, yakın ya da uzak çevrede karşılaşılabilecek problemlere dair görevler verilmeli; öğrenciye yönelik yargısal nitelik taşımayan ve motive eden geri bildirimler sağlanmalı; oyunlar ve dijital teknolojilerden yararlanılmalıdır.
- Programda uygulanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımında öğrencilerin değerlendirme sürecine aktif katılmaları ve öğrencilere her aşamada geri bildirim verilmesi amaçlanmıştır.
- Beceri odaklı ölçme ve değerlendirme uygulamaları, geleneksel uygulamalardan farklı olarak öğretim süreciyle birlikte eş zamanlı olarak yürütülmelidir. Bu süreç, araç ve yöntemlerin kullanılmasında sadece öğretmenin değil öğrencilerin de öz ve akran değerlendirme formlarıyla değerlendirme sürecine dâhil olmasını gerektirmektedir.
- Öğretmenlerden "Öğretmen Yansıtmaları" bölümünde sürecin bütününde karşılaştığı sorunları, özel durumları ve önerilerini belirtmesi beklenmektedir.

### 1.2.4. Öğretme-Öğrenme Yaşantıları

Öğretme-öğrenme yaşantılarının düzenlenmesine ilişkin esaslar, dikkat edilmesi gereken hususlar ve uygulayıcılara yönelik yönergeler aşağıda sunulmuştur:

- Günümüzde bilim, sanat, toplum ve teknoloji alanında meydana gelen değişim ve dönüşümler bireylerde bulunması gereken bilgi, beceri, tutum, değer ve eğilimlerin farklılaşmasına sebep olmaktadır. Bu doğrultuda alana özgü beceriler, kavramsal beceriler ve eğilimlerin yanı sıra sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerileri gibi programın tüm bileşenlerinin öğretme-öğrenme uygulamalarında ilgili bağlam içerisinde bütünleştirilerek verilmesi beklenmektedir.
- Programda öğrencilerin önceki öğrenmelerinden hareketle sahip olduğu varsayılan bilgi ve beceriler “temel kabuller” olarak vurgulanmıştır. Öğretmenlerin temel kabulleri dikkate alarak öğretme-öğrenme uygulamalarını düzenlemesi ve bu doğrultuda öğrencilerin ön öğrenmelerinin açığa çıkarılması veya hatırlatılması beklenmektedir.
- Programda öğretme-öğrenme sürecinin başında ön değerlendirme yapılması önemsenmiştir. Bu doğrultuda hem öğrencilerin ön bilgileriyle yeni öğrenmeleri arasında bağlantı kurulması hem de öğrenilenlerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi amacıyla öğrenmeler arasında köprü kurulması beklenmektedir.
- Programda disiplinler arası ilişkiler kurularak öğrencilerin farklı disiplinlerde sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanmaları sağlanmakla birlikte hangi beceriler arasında ilişkilerin kurulabileceği vurgulanmıştır. Bu bağlamda hem dersler arası hem de beceriler arası ilişkilerin kurulması önemsenmektedir.
- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda çağın gerektirdiği becerilere ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığına sahip, üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, etik ve ahlaki değerleri benimseyen çok yönlü bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde öğrenci ve öğretmen rollerine ilişkin anlayış geliştirilmiştir. Programda öğrencilerin öğrenme sorumluluğu üstlenen, öğrenme süreçlerine aktif katılan, kendini düzenleme (öz düzenleme) becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, bilimsel tutum sergileyen, bireyler olarak yetiştirilmesi beklenmektedir.
- Öğretme-öğrenme uygulamalarında öğretmenin öğrenciyi öğrenmeye teşvik etme, öğrencinin bilgiye ulaşmasında rehberlik etme, gerektiği yerde öğrencilere uygun ipuçları ve dönütler vererek öğrencinin kendisinin bilgiyi araştırmasını ve üretmesini sağlama gibi roller üstlenmesi beklenmektedir.
- Öğretmenin işbirlikli ve demokratik bir öğrenme ortamı oluşturarak öğrencilerde merak duygusunu harekete geçirecek şekilde zengin öğrenme yaşantıları sunması ve öğrencilerin bilimin ışığında araştırma yaparak, keşfederek bilimsel bilgiye ulaşmalarını sağlaması beklenmektedir.
- Programda öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarını ve uygulamaya koymalarını sağlamak için beceri temelli anlayış benimsenmiştir. Beceri temelli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencilere sadece belirli konularda bilgi vermek yerine, onları daha geniş bir bakış açısıyla düşündürerek ve yaşamları boyunca kullanabilecekleri beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır. Programda bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarım temelli öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, buluş yoluyla ve araştırma-incelemeyle dayalı öğretim stratejileri gibi öğretim yaklaşım ve stratejilerinin kullanılması beklenmektedir.
- Programda öğretme-öğrenme uygulamalarının hem sınıf veya okul içi hem de okul dışı öğrenme ortamlarında (bilim ve sanat merkezleri, müzeler, planetaryumlar vb.) düzenlenmesi öngörülmektedir. Bu etkinliklerde öğretmen rehberliğinde öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmaları, günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, bilimsel araştırma süreçlerini deneyimlemeleri ve öğrendiklerini ürüne veya uygulamaya dönüştürmeleri beklenmektedir.



### 1.2.5. Farklılaştırma Uygulamaları

- Farklı öğrenme seviyelerine sahip öğrencilerin öğrenme ortamlarından kopmadan basit düzeyde ya da derinlemesine öğrenmeleri sağlanmalıdır.
- Öğrenme ortamlarında içeriğin, sürecin ve/veya ürünlerin farklılaştırılarak öğretme-öğrenme uygulamalarının sadeleştirilmesi ya da zenginleştirilmesi sağlanmalıdır.
- Öğrencilere öğretme-öğrenme uygulamalarının zenginleştirilmesi için içerikte disiplinler arası, disiplinler üstü ve disiplinler ötesi bir anlayış benimsenerek etkinlikler oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin bireysel öğrenme hızları dikkate alınarak ilerleyebildikleri dijital içeriklerle bağımsız öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin performans çalışmaları doğrultusunda öğrencilere dijital içerikleri kullanabilecekleri ya da üretebilecekleri öğrenme fırsatları oluşturulmalıdır.
- Ek açıklama ve yönergeler hazırlanarak öğretim etkinliklerinin günlük yaşam örnekleri ve dijital içerikler ile somutlaştırılarak desteklenmesi sağlanmalıdır.

## 1.3. ÜNİTE, ÖĞRENME ÇIKTI SAYISI VE SÜRE TABLOSU

## 3. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Bilimsel Keşif Yolculuğu	2	9	8
2. Canlılar Dünyasına Yolculuk	3	15	14
3. Yer Bilimciler İş Başında	2	12	11
4. Maddeyi Tanıyalım, Karıştırıp Ayıralım	3	15	14
5. Hareketi Keşfediyorum	2	12	11
6. Yaşamımızı Kolaylaştıran Elektrik	3	12	11
7. Toprağı Tanıyorum, Tarımı Keşfediyorum	2	12	11
8. Canlıların Yaşam Alanlarına Yolculuk	3	15	14
Okul Temelli Planlama*	-	6	6
<b>TOPLAM</b>	<b>20</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

## 4. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Bilime Yolculuk	2	12	11
2. Sağlıklı Besleniyorum	3	15	14
3. Dünya'mızı Keşfedelim	3	15	14
4. Maddenin Değişimi	2	12	11
5. Mıknatısı Keşfediyorum	3	12	11
6. Enerji Dedektifleri	2	12	11
7. Işığın Peşinde	3	12	11
8. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	1	12	11
Okul Temelli Planlama*	-	6	6
<b>TOPLAM</b>	<b>19</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

## 5. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	4	22	15
2. Kuvveti Tanıyalım	5	24	17
3. Canlıların Yapısına Yolculuk	4	19	13
4. Işığın Madde İle Etkileşimi	3	14	10
5. Maddenin Doğası	6	28	19
6. Yaşamımızdaki Elektrik	3	16	11
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	3	11	8
Laboratuvar Güvenliği*	-	4	3
Okul Temelli Planlama*	-	6	4
<b>TOPLAM</b>	<b>28</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

## 6. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar	4	12	8
2. Kuvvetin Etkisinde Hareket	3	14	10
3. Canlılarda Sistemler	9	22	15
4. Işığın Yansıması ve Renkler	7	21	15
5. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	6	32	22
6. Elektrik İletimi ve Direnç	3	18	13
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	4	19	13
Okul Temelli Planlama*	-	6	4
<b>TOPLAM</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

## 7. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Uzay Çağı	5	14	10
2. Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim	3	20	14
3. Vücudumuzdaki Sistemler	9	32	22
4. Işığın Dünyası	3	14	10
5. Maddenin Doğasına Yolculuk	11	34	24
6. Elektriklenme	3	12	8
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji	2	12	8
Okul Temelli Planlama*	-	6	4
<b>TOPLAM</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

## 8. SINIF

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktı Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Mevsimler ve İklim	2	12	8
2. Yaşamı Kolaylaştıran Kuvvet	2	16	11
3. Yaşamın Gizemi	8	26	18
4. Sesin Dünyası	6	18	13
5. Periyodik Tablo ve Maddenin Etkileşimi	8	22	15
6. Elektrik'in Yolculuğu	10	26	18
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Madde Döngüleri	7	18	13
Okul Temelli Planlama*	-	6	4
<b>TOPLAM</b>	<b>43</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

\* Zümre Öğretmenler Kurulu tarafından ders kapsamında yapılması kararlaştırılan; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları vb. çalışmalar için ayrılan süredir. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planlarda ifade edilir.

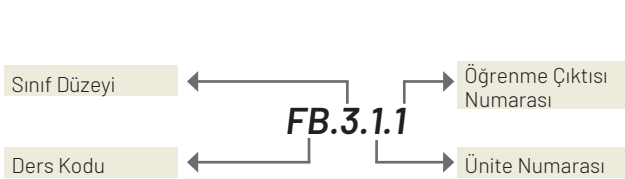
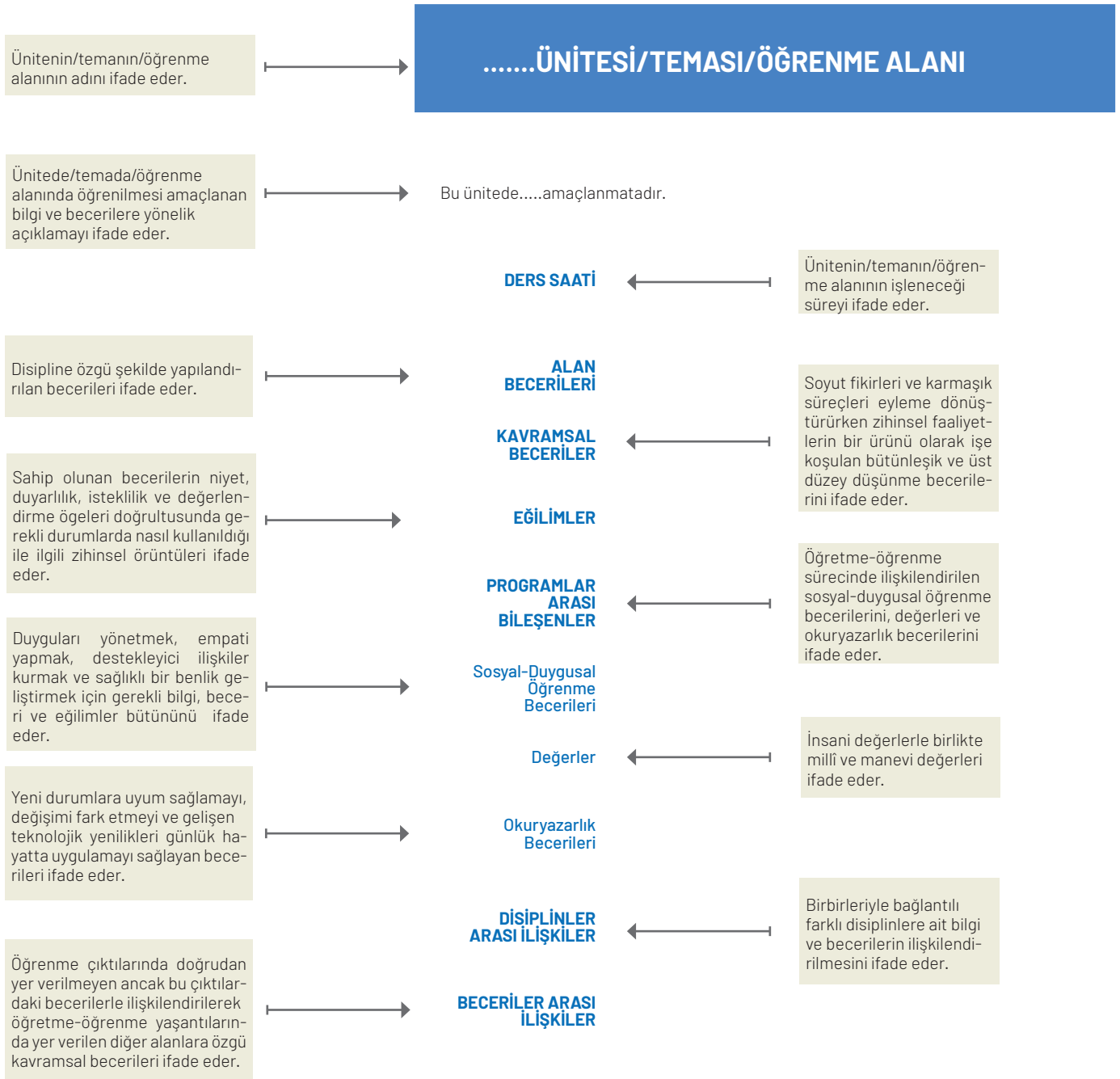


## 1.4. FEN BİLİMLERİ DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBATLARI

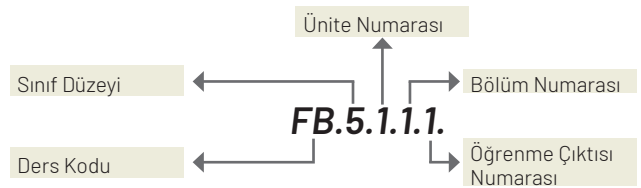
DERS KİTABI	FORMA SAYILARI*	KİTAP EBATLARI
Fen Bilimleri Dersi 3. Sınıf	18-20	19,5 cm x 27,5 cm
Fen Bilimleri Dersi 4. Sınıf	18-20	19,5 cm x 27,5 cm
Fen Bilimleri Dersi 5. Sınıf	17-19	19,5 cm x 27,5 cm
Fen Bilimleri Dersi 6. Sınıf	17-19	19,5 cm x 27,5 cm
Fen Bilimleri Dersi 7. Sınıf	17-19	19,5 cm x 27,5 cm
Fen Bilimleri Dersi 8. Sınıf	18-20	19,5 cm x 27,5 cm

\* Forma sayıları üst sınır olarak verilmiş olup daha az da olabilir.

## 1.5. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI

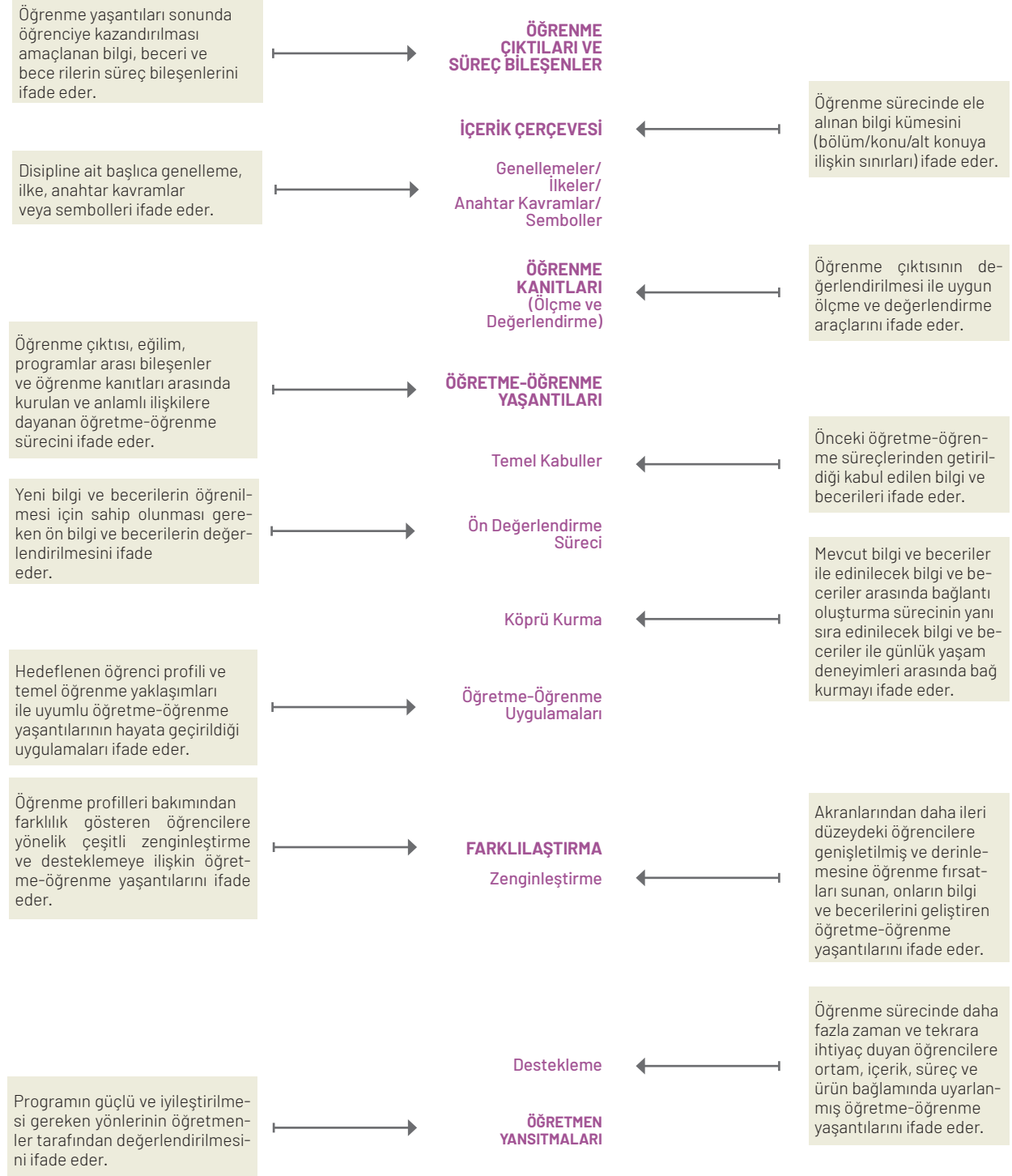


\* Numaralandırma sisteminde 3 ve 4. sınıflar için dersin kodu, sınıf düzeyi, ünite numarası, Öğrenme çıktısı numarasına yer verilmiştir.



\* Numaralandırma sisteminde 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için dersin kodu, sınıf düzeyi, ünite numarası, bölüm numarası, öğrenme çıktısı numarasına yer verilmiştir.





## 3. SINIF

## 1. ÜNİTE: BİLİMSEL KEŞİF YOLCULUĞU

Bu ünite de bilimsel bilgiye ulaşma yollarının sorgulanması ve bilim insanlarının özelliklerine ilişkin genelleme yapılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 9

**ALAN  
BECERİLERİ** -

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.8. Sorgulama, KB2.9. Genelleme

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistemati k Olma

**PROGRAMLAR ARASI  
BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** -

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.3.1.1. Bilimsel bilgiye ulaşma yollarını sorgulayabilme

- a) Merak ettiği bilimsel bir konuyu tanımlar.
- b) İlgili konu hakkında sorular sorar.
- c) Sorularını cevaplamaya yönelik bilgi toplar.
- ç) Bilimsel bilgiye ulaşma yollarının uygunluğunu değerlendirir.
- d) Toplanan bilgiler üzerinden bilimsel bilgiye ulaşma yollarına ilişkin çıkarım yapar.

FB.3.1.2. Bilim insanlarının özelliklerine ilişkin genelleme yapabilme

- a) Bilim insanları hakkında bilgi toplar.
- b) Bilim insanlarının ortak özelliklerini belirler.
- c) Bilim insanlarının ortak olmayan özelliklerini belirler.
- ç) Örüntüler üzerinden bilim insanlarının özellikleri hakkında önermede bulunur.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yolları  
Bilim İnsanlarının Özellikleri

**Anahtar Kavramlar** bilim insanı, bilimsel bilgi, tahmin etme, gözlem yapma, model oluşturma, deney yapma, veri toplama, veri kaydetme, çıkarım yapma, karşılaştırma yapma, iletişim kurma

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde akran değerlendirme formu, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkındaki çıkarımları akran değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin bilim insanlarının özelliklerini gösteren bir poster hazırlamaları sağlanabilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Bilim ve bilim insanı kavramlarını hayat bilgisi dersinden bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Geçmiş öğrenme yaşantılarından veya günlük hayattan bir bilim insanı tanıyorlarsa onunla ilgili neler bildikleri öğrencilere sorulabilir.

**Köprü Kurma** "Bir büyüğünüz ile tarifini bilmediğiniz bir pastayı nasıl yaparsınız?" sorusu ile bağlantı kurulması sağlanabilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.3.1.1.**

Öğretmen ders öncesinde öğrencilerin merak edebilecekleri konuların listesini hazırlayabilir veya TÜBİTAK Bilim Çocuk Yayınları arşivinden konu listesi oluşturabilir. Öğrenciler alan gezisine götürülebilir, okul/sınıf kütüphanesine veya dijital kaynaklardan konu belirlemeye yönlendirilebilir. Öğrencilerden araştırma yapmak için merak ettikleri konuyu belirleyerek tanımlamaları istenir (**E1.1, SDB1.2**). Öğrencilerin belirledikleri konuyla ilgili sorular sormaları sağlanır. Sorularını cevaplamaya yönelik bilgi toplamaları istenir (**SDB1.2**). Bilgi toplama sürecinde öğrenciler tahmin etme, gözlem yapma, model oluşturma, deney yapma, veri toplama, veri kaydetme, çıkarım yapma, karşılaştırma yapma, iletişim kurma vb. bilimsel bilgiye ulaşma yollarından uygun olanlarını kullanmaları için yönlendirilir. Öğrencilerden araştırma sürecinde yaşadıklarını sınıfla paylaşmaları ve eleştirel bir bakış açısı ile tartışarak bilimsel bilgiye ulaşma yollarının uygunluğunu değerlendirmeleri istenir (**SDB2.2, D3.3**). Tartışmayı yönetmek için çember tekniği kullanılabilir. Böylece öğrencilerin sosyal etkileşim yoluyla elde ettikleri bilgileri sorgulayarak bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkında çıkarım yapmaları sağlanır (**SDB2.2, OB1**). Süreç akran değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Bilimsel bilgiye ulaşmada her zaman aynı adımların aynı sırayla izlenmediği dikkate alınır. Bilimsel araştırmalarda çeşitli yöntemlerin kullanılabileceği vurgulanır.

### **FB.3.1.2.**

"Hangi bilim insanlarını tanıyorsunuz?" sorusu ile öğrencilerin ön bilgileri ile ilişki kurulması sağlanabilir (**SDB1.1**). Bu aşamanın ardından merak ettikleri bilim insanlarının hayatlarına ilişkin bilgi toplamaları istenir (**SDB1.2**). Öğrencilerin topladıkları bilgileri birbirleriyle paylaşmaları için galeri yürüyüşü tekniği uygulanabilir. Paylaştıkları bilgiler doğrultusunda bilim insanlarının ortak özelliklerini belirlemeleri sağlanır. Bu sırada planlı olmak, bilimsellik, etkili iletişim kurabilmek, insanı ve doğayı sevmek, sabırlı ve kararlı olmak, yeni fikir ve eleştirilere açık olmak, duyarlılık, dürüstlük, sorumluluk gibi değerlere de vurgu yapılabilir. Ardından bilim insanlarının ortak olmayan özelliklerini (farklı alanlarda çalışmaları, farklı hobileri olması vb.) belirlemeleri sağlanabilir (**SDB2.2**). Belirlenen özelliklerden yola çıkarak bilim insanlarının ortak özelliklerine (meraklı, sistemli, yaratıcı, sabırlı, iş birliğine açık, eleştirel düşünebilen, eleştirel değerlendirme yapabilen vb.) ilişkin önermede bulunmaları sağlanır (**SDB2.2, E3.6, E3.7**). Önermede bulunurken öğrencilerin bilim insanlarının merak duygusunu takip etme, doğru bilgiye ulaşma, farklı fikir ve argümanlara açık olma gibi özelliklerini sürece yansıttıkları fark ettirilir (**D3.3**). Öğrencilerin bilim insanlarının özelliklerini gösteren bir poster hazırlamaları istenebilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Bilimsel bilgiye ulaşma yolları veya bilim insanlarının özellikleri ile ilgili oyun oluşturmaları istenebilir.

Bir bilim insanının yaşamını konu edinen drama çalışması yaptırılabilir.

Bir bilim insanının yaşamı ve çalışmaları hakkında hikâye yazmaları, karikatür ve çizgi roman çizmeleri veya bunları dijital ortamda hazırlamaları sağlanabilir.

İstanbul İslam Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde ve bilim merkezlerinde sanal tur yaptırılabilir. Türk bilim insanları araştırılabilir. Farklı konularda ülkemizin tarihini öğrenmek için daha istekli olmaları ve bu yolla millî kimlikleri ile ilgili farkındalıklarının da artırılması desteklenebilir.

**Destekleme** Bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili bir çizgi film izletilebilir.

Bilim insanlarının çalışmalarını anlatan öyküler okutulabilir. Örneğin TÜBİTAK Bilim ve Çocuk Dergisi'nde Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri gibi diğer dijital basılı yayınlardan yararlanılabilir.

Bir bilim insanının yaşamı ve çalışmalarını konu alan video izletilebilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: CANLILAR DÜNYASINA YOLCULUK

Bu ünite de canlıların mikroskopla görülebilen canlılar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar şeklinde sınıflandırılması; duyu organları aracılığıyla çevrenin algılanmasına ilişkin bilimsel çıkarımda bulunulması ve canlıların yaşam döngüleri ile ilgili tümevarımsal akıl yürütülmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 15

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİMLER** E1.1. Merak, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB9. Sanat Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.5. Sınıflandırma, KB2.9. Genelleme, KB2.13. Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.3.2.1. Canlıları; mikroskopla görülebilen canlılar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olarak sınıflandırabilme

- a) Canlıların benzer ve farklı niteliklerini belirler.
- b) Canlıları niteliklerine göre ayırır.
- c) Canlıları gruplandırır.
- ç) Canlıları etiketler.

FB.3.2.2. Canlıların çevrelerini farklı yollarla algılamaları konusunda bilimsel çıkarım yapabileme

- a) Hayvanların çevrelerini algılamada duyu organlarını kullanma biçimlerine ilişkin nitelikleri tanımlar.
- b) Duyu organlarının işlevleri ile ilgili veri toplayarak kaydeder.
- c) Canlıların çevrelerini farklı biçimlerde algılamalarına ilişkin verileri yorumlayarak değerlendirir.

FB.3.2.3. Canlıların yaşam döngülerini açıklamada tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Canlıların yaşam döngüleri ile ilgili örüntüleri bulur.
- b) Canlıların yaşam döngüleri ile ilgili genelleme yapar.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Canlıların Sınıflandırılması  
Duyu Organlarının İşlevleri  
Canlıların Yaşam Döngüleri

### Anahtar Kavramlar

hareket, çoğalma, solunum, boşaltım, beslenme, büyüme, mikroskop, mantar, bitki, hayvan, duyu organları, uyaran, algı, tepki, yaşam döngüsü

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma yaprağı, gözlem formu, akran değerlendirme formu, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Öğrencilerin canlıların sınıflandırılmasına ilişkin verileri kaydetmeleri için çalışma yaprakları ve gözlem formları kullanılabilir. Ayrıca duyu organlarının işlevleri ile ilgili etkinliklerde veriler çalışma yaprağına kaydedilebilir. Öğrencilerin birbirini değerlendirmesi akran değerlendirme formu ile gerçekleştirilebilir.

Öğrencilere bir bitki veya hayvanın yaşam döngüsü ile ilgili özgün görseller oluşturma ya da yaşam döngüsünü konu alan rol oynama becerileri performans görevi olarak verilebilir. Tüm bu çalışmalar, öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin canlı ve cansız kavramlarını bildikleri, beş duyu organını tanıdıkları ve çevrelerindeki canlılarla ilgili gözlemleri olduğu kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin canlı ve cansız kavramlarına ilişkin bilgileri tespit edilir. Bunun için anlam çözümlene tabloları kullanılabilir veya farklı görsellerdeki varlıkları canlı ya da cansız olarak belirtmeleri istenebilir.

#### Köprü Kurma

Öğrencilerden baktıkları, besledikleri ya da çevrelerinde gördükleri bir canlının özelliklerini anlatmaları istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme

Uygulamaları **FB.3.2.1.**

Ders öncesinde çeşitli canlılara ait görseller sınıfa getirilebilir ya da dijital ortamda gösterilebilir. Öğrencilerden inceledikleri canlıların benzer ve farklı niteliklerini belirlemeleri istenir (**SDB1.2**). Bu nitelikleri belirlerken merak ettikleri soruları sormaları için teşvik edilebilir (**E3.8**). Gözlem sonuçlarından ve kaydettikleri verilerden yola çıkarak canlıların ortak özelliklerini açıklamaları sağlanır. Canlıların canlılık özelliklerini (hareket etme, çoğalma, solunum, boşaltım, beslenme, büyüme, tepki verme) edindiği bilgiler doğrultusunda ve kendi cümleleri ile tanımlamaları istenir (**SDB2.1, D3.3, OB1**). Belirledikleri niteliklere göre canlıları benzer ve farklı özelliklerine göre ayırmaları sağlanır (**SDB1.2**). Yapılan ayırmaya bağlı olarak öğrencilerden canlıları niteliklerine göre gruplandırmaları beklenir (**KB2.5, SDB1.2**). Öğrenciler edindikleri bilgileri eleştirel bakış açısıyla değerlendirmeleri için desteklenir (**D3.3**). Öğrencilerin canlılar arasında ilişki kurmaları ve bu ilişkilerden yola çıkarak canlıları mikroskopla görülebilen canlılar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olarak etiketlemeleri sağlanır (**KB2.13, OB1, SDB1.2, E3.6**). Tüm süreçte çalışma yaprağı kullanılabilir. Grupla yapılan çalışmalar akran değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (âlem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. Canlılara örnekler verilir ancak onların yapısal ayrıntılarına girilmez. Mantar çeşitlerine girilmez. Doğada bulunan bazı mantarların zehirli olabileceği konusunda öğrenciler uyarılır (**D13.1**). Bitkilerde ve hayvanlarda sınıflandırmaya girilmez.

**FB.3.2.2.**

Hayvanların duyu organlarıyla çevrelerini algılamalarına ilişkin örnekler verilebilir. Çeşitli hayvanların duyu organlarının özelliklerini ön plana çıkaran örneklerden (örümceklerin bacaklarındaki tüyler sayesinde ağına konan bir böceği algılaması, kelebeklerin antenleriyle kokuları algılaması ve ayaklarıyla tat alması gibi) yararlanılarak öğrencilerde merak uyandırılabilir (**E1.1**). Öğrenciler, hayvanların duyu organları aracılığıyla çevrelerini nasıl algıladıklarını araştırmaya yönlendirilebilir (**E3.4**). Böylece öğrencilerin hayvanların çevrelerini algılamada duyu organlarını kullanma biçimlerine ilişkin nitelikleri tanımlamaları beklenir. Öğrencilerin farklı durumlarda çevrelerini algılamak için kendi duyu organlarını nasıl kullandığını keşfetmesine yönelik etkinlikler sunulur. Örneğin tatma duygusu için farklı besinlerin tadılması ve dokunma duygusu için farklı özelliklerdeki materyallere dokunulması gibi etkinlikler yapılabilir. Etkinlik sırasında dokunacakları ve tadacakları besinlerin seçiminde dikkatli olmaları öğrencilere hatırlatılabilir (**SDB3.3**). Etkinliklerde duyu organlarının işlevleri ile ilgili veri toplayarak kaydetmeleri istenir. Bu süreçte bir çalışma yaprağı kullanılabilir. Öğrencilerin topladıkları verileri sınıfta paylaşarak duyu organlarının çevresel uyaranlara nasıl tepki verdiğini tartışmaları sağlanabilir. Öğrencilerden canlıların çevrelerini farklı biçimlerde algılamalarına ilişkin verileri yorumlayarak değerlendirmeleri istenir (**SDB3.3**). Duyu organlarının işlevlerine yönelik etkinliklerde güvenlik önlemlerine dikkat edilir. Duyu organlarının sağlığının korunması için yapılması gerekenlere değinilir (**D13.4**).



**FB.3.2.3.**

Öğrencilere bir bitki veya hayvanın yaşam döngüsünü gösteren video, belgesel, simülasyon, görsel vb. izletilebilir. Öğrencilerin, bitki ve hayvanların yaşam döngüleri ile ilgili benzerlikleri sınıfta tartışmaları sağlanabilir. Öğrencilerin tartışma sırasında konuyu çok yönlü bakış açısıyla değerlendirmeleri, farklı fikirlere saygı duyacak şekilde iletişim becerilerini geliştirmeleri desteklenir (D14.1, D14.2, E3.5). Böylece canlıların yaşam döngüleri ile ilgili örüntüleri bulmaları sağlanır (SDB2.2). Öğrenciler eleştirel ve bilimsel bir bakış açısı kullanmaları ve doğru bilgiyi ayırt etmeleri için desteklenir (D3.3). Tüm canlıların yaşam döngüsü geçirdiği ancak sürecin her canlı için aynı olmadığı ile ilgili öğrencilerin genelleme yapması sağlanır (KB2.9, SDB2.2, E3.6). Öğrencilerden yaşam döngüsü ile ilgili özgün görseller oluşturmaları istenir, yaşam döngüsünü konu alan rol oynama yaptırılır (OB4, OB9, E3.3). Öğrencilerin performansları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

**FARKLILAŞTIRMA****Zenginleştirme**

Öğrencilerden canlılık özelliklerini gösteren biyomimikri örneklerini araştırıp paylaşmaları ya da tasarımları istenebilir.

Canlı varlıklarla ilgili yapılan sınıflandırmaları dikkate alarak bir albüm oluşturmaları istenebilir.

Duyu organlarının sağlığına ilişkin bir uzmanla görüşme yapılarak ayrıntılı bilgi edinilmesi sağlanabilir. Uzman kişi sınıfa davet edilebilir.

Deri hastalıkları konusunda çalışmaları bulunan bilim insanı Hulusi Behçet ve bilimsel çalışmaları ile ilgili araştırma yapıp sunmaları istenebilir.

İbni Sina'nın duyu organları ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında sunum hazırlamaları istenebilir.

Dijital araçları kullanarak yaşam döngüleri ile ilgili dijital içerik (video, poster vb.) tasarlayıp paylaşmaları istenebilir.

Öğrencilere konuya ilişkin bir sosyal farkındalık görevi verilebilir. Örneğin ülkemizde nesli tükenmekte olan bir canlı hakkında sınıf panosu düzenlenebilir, okul gazetesi veya okul internet sitesinde yayımlanabilecek bir köşe yazısı hazırlanabilir. Öğrencilerin nesli tükenmekte olan bu canlılar ile ilgili edinimlerini aile ve çevreleri ile paylaşarak bu canlıların korunması ile ilgili sosyal farkındalık oluşturmaları sağlanabilir.

**Destekleme**

Canlılık özelliklerini konu alan çizgi film, belgesel vb. görsel ve dijital materyallerden yararlanılabilir.

Öğrencilerden canlı varlıklarla ilgili kartları, farklı duylara hitap edebilecek materyalleri incelemeleri veya sınıflandırmaları istenebilir.

Dijital içerikler yoluyla duyu organlarına yönelik inceleme yapmalarına olanak tanınabilir.

Sınıfta, bitkilerin ve hayvanların yaşam döngülerini anlatan görsel materyaller incelenebilir. Bu görsel materyaller kullanılarak bitki ve hayvanların yaşam döngüleri ile ilgili hikâye oluşturulabilir ve canlandırma yaptırılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: YER BİLİMCİLER İŞ BAŞINDA

Bu ünite de kayaçlar, madenler ve mineraller ile ilgili tümdengelim sel akıl yürütülmesi; sentezleme becerisi ile fosil konusunun ve paleontoloji biliminin öğrenilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** -

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.16.2. Tümdengelim sel Akıl Yürütme, KB2.20. Sentezleme

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.7. Sistemati k Olma

**PROGRAMLAR ARASI  
BİLEŞENLER**

Sosyal-Duygusal  
**Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme)

**Değerler** D3. Çalışkanlık

**Okuryazarlık Becerileri** OB4. Görsel Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** -

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.3.3.1. Kayaçlar, madenler ve mineraller ile ilgili tümdengelimsel akıl yürütebilme
- Kayaçlar, madenler ve mineralleri belirler.*
  - Kayaçlar, madenler ve mineraller arasında ilişki kurar.*
  - Kayaçlar, madenler ve mineraller arasında genelden genele veya genelden özele çıkarım yapar.*
- FB.3.3.2. Fosil oluşumu ile ilgili sentez yapabilme
- Fosil oluşumunu gösteren sürecin bütün ve parçalarını belirler.*
  - Süreci oluşturan aşamalar arasında ilişki kurar.*
  - Fosillerin oluşum sürecini oluşturan aşamaları uygun sırayla bir bütün hâline getirir.*

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Kayaçlar, Madenler ve Mineraller  
Fosil Oluşumu

**Anahtar Kavramlar** kayaç, maden, mineral, fosil, fosil bilim (paleontoloji), fosil bilimci (paleontolog)

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kavram haritası, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Kayaç, mineral, maden arasındaki ilişkiler kavram haritası ile değerlendirilebilir. Fosillerin oluşum sürecini oluşturan aşamaları gösterecekleri poster ve hikâyeler performans görevi olarak öğrencilere verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Yakın çevresindeki taş ve kayaları gözlemlediği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Yakın çevresinde bulunan doğadaki cansız varlıklar ile ilgili zihin haritası yaptırılabilir.

**Köprü Kurma** Hazır veri seti ya da dijital içerikten farklı renk ve şekildeki kayaç görselleri paylaşılabilir. Öğrencilere bu kayaçların benzerlerini daha önce görüp görmedikleri sorulabilir.

Değerli taşlardan yapılmış süs eşyası, aksesuar veya görseller gösterilerek öğrencilerin bu taşların farklılıklarının sebebi hakkındaki düşüncelerini ifade etmeleri sağlanabilir. Varsa yakın çevrede bulunan bir maden alanı, tabiat parkı ya da doğa tarihi müzesine gezi düzenlenebilir.

## Öğretme-Öğrenme

Uygulamaları **FB.3.3.1.**

Sınıfa farklı türde kayaçlar ya da kayaç görselleri getirilir. Öğrencilerden kayaçları inceledikten sonra kayaçlar ile ilgili merak ettiklerini sormaları istenebilir (**SDB1.2, E1.1**). Ülkemizde bulunan madenlerin araştırılması amacıyla kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) ya da sanal müzesi ziyaret edilebilir. Örnek olay, gezi, gözlem, sanal müze ziyareti vb. çalışmalarla öğrencilerden kayaç, maden ve mineralleri tanımaları sağlanabilir. Öğrencilerden kum saati yöntemi ile mineraller ve kayaçlar hakkında bildiklerini yazması beklenebilir. Öğretmen tarafından sınıfa getirilen farklı renk ve şekildeki kayaçlar incelenir. İnceleme sırasında öğrencilerden kayaç, maden ve mineralleri belirlemeleri beklenir (**SDB1.2, E3.4**). Kayaçlarla mineraller arasında ilişki kurulması sağlanır. Kullanım alanlarına göre bazı kayaçların (mermer, kömür vb.) ekonomik değeri olduğunu gösteren basılı ya da dijital görsellerle kayaçlarla madenleri ilişkilendirmeleri beklenir (**SDB1.2, E3.4**). Çevrede bir maden ocağı bulunuyorsa buraya gezi düzenlenebilir. Öğrencilerin madenlerin nasıl çıkarıldığı, nerelerde kullanıldığı, kullanıma hazır hâle gelene kadar hangi aşamalardan geçtiği gibi konularda dijital kaynaklardan süreci gözlemlenmeleri ve kayaçlarla madenler arasındaki ilişkiyi farklı deneyimler yoluyla pekiştirmeleri sağlanabilir (**SDB1.2**). Kayaçlar, madenler ve mineraller arasında genelden genele veya genelden özele çıkarım yapmaları beklenir. Kayaç, mineral, maden arasındaki ilişkileri kavram haritası vb. yöntemlerle değerlendirilebilir.

**FB.3.3.2.**

Öğretmen tarafından fosil oluşumunun farklı aşamalarını gösteren görseller, modeller ya da örnekler sınıfa getirilir. Öğretmenin önceden belirlediği dijital ya da basılı kaynaklardan da yararlanılabilir. Öğrencilerden karışık hâlde verilen görselleri fosil oluşum sürecine göre sıralayarak parça ve bütünü belirlemeleri istenir (**OB4**). Öğrencilerin sürece aktif katılımı ve eğlenerek öğrenmeleri desteklenir (**SDB1.2, E2.5, D3.4**). "Her canlı fosilleşir mi? Fosiller nerelerde rastlanabilir?" vb. sorularla öğrencilerin fosillerin oluşumuna yönelik araştırma yapmaları sağlanır (**E3.4**). Yaptıkları araştırma sonucunda fosil oluşum sürecinin farklı aşamaları arasında ilişki kurmaları beklenir. Öğrencilerden araştırma ve kanıtlarla fosillerin oluşumu sürecini oluşturan aşamaları sistematik olarak ele almaları ve bir bütün hâlinde ifade etmeleri istenir (**SDB1.2, E3.7, D3.2, D3.3**). Öğrencilerin bu süreci performans görevi olarak görselleri ile beraber hikâyeleştirmeleri sağlanabilir (**E3.3**). Hikâyeler analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Paleontoloji ve paleontolog kavramlarına değinilir. Fosil çeşitlerine girilmez. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Öğrencilerin kayaçların oluşumu hakkında araştırma yapmaları ve elde ettikleri bilgileri arkadaşlarına sunmaları sağlanabilir.

Bir madenin ürüne dönüşümüne kadar geçirdiği aşamaları öğrenmeleri ve bu ürünün hayatımıza katkılarını belirlemeleri istenebilir.

Bir canlının fosil örneğini temsil eden bir yapboz oluşturmaları istenebilir. Oluşan fosil örneğinin ait olabileceği canlının nasıl görüldüğüne ilişkin resim çizmeleri ya da bunu üç boyutlu olarak modellemeleri istenebilir.

**Destekleme** Verilen görsel veya kavramları kayaç, maden, fosil olarak sınıflandırmaları için işbirlikli çalışma yaptırılabilir.

Ünite içerikleri sesli metin ya da video ile desteklenebilir, dijital içeriklerden yararlanılabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 4. ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM, KARIŞTIRIP AYIRALIM

Bu ünite de maddenin katı, sıvı ve gaz hâli olmak üzere üç grupta sınıflandırılması ve karışımların ayrılmasına yönelik deney yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca karışımların ayrılması ile atıkların ayrıştırılması arasında bağlantı kurularak atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problem çözülebilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 15

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB7. Deney Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB3.2. Problem Çözme

**EĞİLİMLER** E2.2. Sorumluluk, E3.2. Odaklanma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiik Olma, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.5. Sınıflandırma, KB2.13. Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.3.4.1. Çevresindeki maddeleri hâllerine göre sınıflandırabilme
- a) Çevresindeki maddelerin niteliklerini tanımlar.
  - b) Çevresindeki maddeleri niteliklerine göre ayırır.
  - c) Çevresindeki maddeleri hâllerine göre gruplandırır.
  - ç) Maddeleri hâllerine göre katı, sıvı ve gaz olarak etiketler.
- FB.3.4.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilir uygun yöntemleri kullanarak deney yapabilme
- a) Karışımların ayrılmasında kullanılabilir yöntemlerle ilgili deney tasarlar.
  - b) Karışımların ayrılmasına ilişkin deney sonucu ile hipotezi arasında uyumsuzluk olduğunda deneyini tekrar eder ve/veya hipotezini yeniler.
- FB.3.4.3. Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problem çözebilme
- a) Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problemi yapılandırır.
  - b) Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problemi özetler.
  - c) Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin çözüm önerilerini gözleme ya da veriye dayalı tahmin eder.
  - ç) Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
  - d) Atıkların ayrıştırılmasına ilişkin problemin çözümüne yönelik yansıtma/değerlendirmede bulunur.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Maddenin Katı, Sıvı ve Gaz Hâli  
Karışımlar ve Karışımların Ayrılması  
Atıkların Ayrıştırılması

### Anahtar Kavramlar

katı, sıvı, gaz, karışım, eleme, süzme, dinlendirme, yüzdürme, mıknatısla ayırma, atık, ayrıştırma

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde grup değerlendirme formu, V diyagramı, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Maddenin hâlleri keşfetme sürecinde oluşturulan grupların çalışmalarını değerlendirmek için grup değerlendirme formu kullanılabilir. Karışımların ayrılmasına yönelik yapılan deney çalışmasındaki süreçleri değerlendirmek için V Diyagramı kullanılabilir. Öğrencilere atıkların ayrıştırılması için oluşturdukları problemin çözümüne yönelik performans görevi verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin çevrelerindeki maddelerin nitelikleri (sertlik, yumuşaklık, esneklik, kırılabilirlik; renk, koku, tat; pürüzlü ve az pürüzlü olma) hakkında bilgi sahibi oldukları kabul edilmektedir. Hayat bilgisi dersinde geri dönüşüm konusunu öğrendiği ve geri dönüştürülen atıkların hangileri olduğunu ayırt edebildiği kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere farklı nesnelere niteliklerini (sertlik, yumuşaklık, esneklik, kırılabilirlik, renk, koku, tat, pürüzlü ve az pürüzlü) tahmin etmelerine yönelik etkinlik yaptırılabilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerden pazardan alınan ürünleri niteliklerine göre sınıflandırmaları istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.3.4.1.**

Öğrencilerin çevrelerindeki maddeleri gözlemlenmeleri ya da madde örneklerini sınıfa getirerek gruplar hâlinde incelemeleri sağlanabilir. Gözlem veya inceleme sonrasında maddelerin niteliklerini tanımlamaları sağlanır (**SDB1.2**). Nitelikleri belirlerken merak ettikleri soruları sormaları için öğrenciler teşvik edilebilir (**E3.8**). Maddeler incelenirken güvenlik önlemlerini almaları konusunda gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilere sorumluluk verilir (**SDB3.3, E2.2, D16.1**). Öğrencilerden belirledikleri niteliklere göre maddeleri ayırmaları istenir (**KB2.5**). Ayrılan maddeleri hâllerine göre gruplandırmaları sağlanır (**KB2.13, SDB1.2**). Gruplandırılan maddeleri katı, sıvı ve gaz hâlde olanlar şeklinde etiketlemeleri istenir (**KB2.4, SDB1.2**). Ayırıştırma, gruplandırma ve etiketleme süreçlerinde öğrencilerin bilgiyi bilimsel ve sistematik bir yaklaşımla ele almaları, doğru bilgiyi ayırt etmeleri desteklenir (**E3.7, D3.2, D3.3**). Maddenin hâllerini keşfetme sürecinde grupların çalışmalarını değerlendirmek için grup değerlendirme formu kullanılabilir. Maddenin hâllerine günlük yaşamdan örnekler verilir fakat yapılarına (tanecikli, boşluklu yapı, tanecikler arası uzaklık, akışkanlık vb.) değinilmez.

### **FB.3.4.2.**

Öğrencilerin deney yapması için kullanabilecekleri malzemeler önceden hazırlanır. Öğrencilere farklı karışım örnekleri (demir tozu-talaş, talaş-su, su-kum-nohut, pirinç-toprak-tuz, su-zeytinyağı-nohut, toprak-su vb.) verilebilir. Karışımı oluşturan maddelerin nasıl ayrıştırılabileceğine ilişkin hipotez kurmaları istenir. Uygun yöntemleri kullanarak (eleme, süzme, dinlendirme, yüzdürme ve mıknatısla ayırma) karışımları ayırmak için deney tasarımları sağlanır (**E3.4, SDB1.2**). Öğrencilere karışımlarla çalışırken güvenlik önlemlerini almaları konusunda gerekli açıklamalar yapılarak sorumluluk verilir (**SDB3.3, E2.2, D16.1**). Karışımların ayrılmasına ilişkin deney sonucu ile hipotezi arasında uyumsuzluk olduğunda öğrencilerden deneyi tekrar etmeleri ve/veya hipotezi yenilemeleri beklenir (**SDB1.2**). Öğrenciler deney sonucuna ilişkin gözlemlerini değerlendirirken çözüm odaklı düşünceleri için yönlendirilir (**D12.1**). Karışımların ayrılmasına yönelik yapılan deney çalışmasındaki süreçleri değerlendirmek için V Diyagramı kullanılabilir (**E3.7**).

### **FB.3.4.3.**

Atıkların ayrıştırılmadan atılmasının çevreye olan etkilerine ilişkin bir problem durumu ders öncesinde hazırlanır. Öğrencilere atıkların ayrıştırılmasını konu alan görseller, gazete haberleri ya da videolar gösterilebilir. Karışımların ayrılmasından yola çıkarak verilen örnek durumdaki problemi yapılandırılmaları sağlanır (**SDB3.3, E3.2**). Öğrencilerin problemi kendi cümleleri ile özetlemeleri beklenir. Problemin çözümüne yönelik farklı bilgi kaynaklarını kullanarak araştırma yapmaları istenebilir, benzer problemin çözümü için geliştirilen projelerden yararlanabilecekleri belirtilebilir. Atık ayrıştırma tesislerine gezi düzenlenerek öğrencilerin atık ayrıştırma sürecini gözlemlenmeleri sağlanabilir. Öğrenciler çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında atık yönetimini önemseyen bir anlayış geliştirmeleri için desteklenir (**D5.2**). Kullanım ömrünü tamamlamış ürünleri dönüştürmenin önemli olduğu vurgulanır (**D17.3**). Öğrencilerin araştırma veya gözlemleri sonrasında çözüm önerilerini paylaşarak atıkların ayrıştırılma yöntemine yönelik gözleme ya da veriye dayalı tahminler-



de bulunmaları sağlanır. Öğrencilerden problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütmeleri istenir (SDB3.3, E3.6). Akıl yürütme sürecinde davranışlarının çevre temizliği ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini fark etmeleri sağlanabilir. Atıkların azaltılması, yeniden kullanımı ve özelliklerine göre ayrılması yoluyla atık yönetimi sağlanmasının önemine ilişkin duyarlılık geliştirmeleri ve bu yolla ekosistemi koruma bilinci kazanmaları desteklenir (D5.2, D18.3). Bu aşamada beyin fırtınası tekniği kullanılabilir. Öğrencilere çevresel sürdürülebilirlik için atık yönetiminin önemli olduğu ve bunun karışımların ayrılması ile ilgili olduğu fark ettirilir (OB8). Öğrencilerin çözüm önerilerini sürdürülebilirlik ve uygulanabilirlik açısından sınıfça tartışmaları ve değerlendirmede bulunmaları sağlanır (SDB2.2). Öğrencilere evde veya okulda atıkların ayrıştırılmasında aktif katılım sağlayabilecekleri bir performans görevi verilebilir. Öğrencilerin performansları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

### FARKLILAŞTIRMA Zenginleştirme

Öğrencilerden sınıfta gözlemlenen maddeler dışında farklı maddelerin hâllerine ilişkin tahminlerde bulunmaları ve çıkarım yapmaları istenebilir.

Sınıfta yapılan deneyler dışında farklı karışım türlerini hangi yöntemlerle ayırabileceklerini araştırmaları istenebilir.

İçme suyu, atık su arıtma veya geri dönüşüm tesislerini araştırmaları istenebilir ve/veya bu tesislere geziler düzenlenebilir.

Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık kazanmaları için gezi, gözlem ya da araştırmaya yönlendirilebilir.

Okulda ve/veya evde atıkların ayrıştırılmasına yönelik farkındalık oluşturmak için sosyal sorumluluk görevi verilebilir.

Atık yönetimine ilişkin çözüm önerilerini okul gazetesi ve okul internet sitesinde bir köşe yazısı yayınlatılabilir.

Okul genelinde atıkların ayrıştırılmasına yönelik yaratıcı fikirler yarışmasına öncülük ederek vb. sosyal farkındalık oluşturmaları sağlanabilir.

Öğrencilere karışımların ayrılması ve atıkların ayrıştırılması ile ilgili kurumlara çözüm önerilerini e-posta veya mektup ile iletmeleri önerilebilir.

### Destekleme

Deneyler sırasında yönerge verme veya gösterip yaptırma tekniği kullanılabilir.

Hurdalıklarda metallerin nasıl ayrıştırıldığına dair görseller paylaşılabilir.

Ünite içerikleri, sesli metin ya da video gibi birçok duyuya hitap eden görsel ve işitsel materyallerle desteklenebilir.

### ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: HAREKETİ KEŞFEDİYORUM

Bu ünite de kuvvetin nesnelere üzerindeki etkilerinin gözleme dayalı tahmin edilmesi ve hareket eden varlıkların hareketlerinin bilimsel gözleme dayalı tahmin edilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarılma (Öz Yansıtma), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D13. Sağlıklı Yaşam

**Okuryazarlık Becerileri** OB2. Dijital Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Beden Eğitimi ve Oyun, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözleme, KB2.8. Sorgulama, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.13. Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.3.5.1. Varlıkların hareket durumlarını gözleme dayalı tahmin edebilme

a) Varlıkların hareket durumlarına ilişkin ön gözlem ve/veya deneyimlerini ilişkilendirir.

b) Varlıkların hareket durumlarına ilişkin çıkarım yapar.

c) Varlıkların hareket durumlarının sonuçlarına ilişkin yargıda bulunur.

FB.3.5.2. Kuvvetin varlıklar üzerindeki etkilerini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

a) Varlıkların hareketinin ve şekil değiştirmesinin nedenine ilişkin ön bilgi ve deneyimleriyle önerme oluşturur.

b) Varlıkların hareketinin ve şekil değiştirmesinin nedenine ilişkin gözleme dayalı olan önermeleri karşılaştırır.

c) Kuvvetin varlıkların hareketine ve şekil değiştirmesine etkilerine ilişkin tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.

ç) Kuvvetin varlıkların hareketine ve şekil değiştirmesine etkileri ile ilgili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.

d) Kuvvetin varlıkların hareketine ve şekil değiştirmesine etkileri ile ilgili tahminlerinin geçerliliğini sorgular.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Varlıkların Hareketleri  
Kuvvet ve Etkileri

**Anahtar Kavramlar** kuvvet, hızlanma, yavaşlama, dönme, sallanma, yön değiştirme, itme, çekme, durdurma, hareket ettirme, şekil değiştirme

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kontrol listesi, performans görevi, öz değerlendirme formu, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Varlıkların hareket durumları için yapılan listelerin değerlendirilmesinde kontrol listesi kullanılabilir. Öğrenciler varlıkların hareket durumlarına ilişkin bir poster hazırlayabilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Hareketli cisimlerin neden olabileceği tehlikelere karşı gösterdiği davranışlarla ilgili öz değerlendirme formu kullanılabilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin günlük yaşantısında kuvvet ile ilişkilendirebileceği durumları gözlemlediği kabul edilmektedir. Öğrencilerin günlük yaşantısında farklı hareketleri gözlemlediği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilere kısa bir çizgi film izletilebilir, filmdeki hareket eden varlıklara dikkat etmeleri ve not almaları istenebilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilere "Bir bisikleti sürerken ya da bir topa oynarken hangi hareketleri yapıyorsunuz?" sorusu yöneltilebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.3.5.1.**

Varlıkların hareket durumlarını gözlemlenmeleri için öğrencilere okul bahçesinde uygulamalı etkinlikler yaptırılabilir ya da dijital içeriklerden yararlanılabilir. Öğrencilerin oyun oynarken varlıkların hareketlerini ön gözlem ve deneyimleriyle ilişkilendirirken aktif rol almaları sağlanır (**SDB1.1, D3.4, SDB2.2, E2.5**). Gözlem sonucunda öğrencilerden işbirlikli öğrenme ya da tartışma gibi yöntemler kullanarak varlıkların hareket durumlarına (hızlanma, yavaşlama, dönme, sallanma ve yön değiştirme) ilişkin çıkarım yapmaları beklenir (**SDB2.2, E3.4, KB2.10**). Yapılan çalışmalar kontrol listesi kullanılarak değerlendirilebilir. Günlük yaşamda varlıkların hareketlerinin sonuçlarını tartışmaları sağlanabilir (**SDB1.2**). Öğrencilerin varlıkların hareket durumlarının olumlu ve olumsuz sonuçlarına ilişkin yargıda bulunmaları sağlanır (**KB2.13, SDB3.3, E3.6**). Öğrenciler varlıkların hareket durumlarına ilişkin bir poster hazırlayabilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

### **FB.3.5.2.**

Öğrencilere hareket etmenin, spor yapmanın fiziksel ve psikolojik sağlığa katkıda bulunduğu söylenir (**D13.2**). Sınıfta, okul bahçesinde ya da oyun parkında bir oyun oynatılabilir ya da hareket eden ve şekil değiştiren varlıklar dijital ortamlarda izletilebilir (**E2.5, KB2.2**). Öğrencilerin oyundaki deneyimlerini ve önceki bilgilerini gözden geçirerek varlıkların hareketinin ve şekil değiştirmesinin nedenlerine ilişkin ön bilgi ve deneyimleriyle önerme oluşturmaları sağlanır (**SDB1.2**). Öğrencilerden varlıkların hareketinin ve şekil değiştirmesinin nedenlerine ilişkin gözleme dayalı önermelerini karşılaştırmaları istenir (**SDB2.1, E3.4**). Bunun için düşün-eşleş-paylaş tekniği kullanılabilir. Arkadaşlarını etkin dinlemeleri ve önermelerini oluşturan ortak düşünceleri belirlemeleri için yönlendirilebilir (**SDB2.2**). Öğrencilerden gözlem verilerinden yola çıkarak itme ve çekmenin varlıkların hareketine ve şekil değiştirmesine neden olduğu sonucunu çıkarmaları beklenir (**SDB1.2**). Farklı durumlarda kuvvetin hareket durumuna ve şekil değiştirmeye etkisi ile ilgili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunmaları istenir. Bunun için çalışma yaprağı kullanılabilir ya da dijital içeriklerden yararlanılabilir. Etkileşime geçtikleri dijital içerik üzerinden bilgiyi karşılaştırmaları, değerlendirmeleri ve çıkarım yapmaları sağlanır (**OB2**). kuvvetin hareket durumuna ve şekil değiştirmeye etkisi ile ilgili tahminlerinin geçerliliğini Sorgulamaları sağlanır (**SDB3.3, E3.10, KB2.8**). Doğru ve güvenilir bilgiyi ayırt edebilmeleri ve eleştirel bir bakış açısıyla hareket etmeleri için yönlendirilir (**D3.3**). Öğrenciler bu süreçte öz değerlendirme formu ile değerlendirilebilir (**SDB1.3**). Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLIlaştırma

- Zenginleştirme** Varlıkların hareketlerinin birbirine bağlanması ile bir görevi gerçekleştirmeye yönelik Rube Goldberg makine düzeneği oluşturabilir.
- Öğrencilerden kuvvetin nesnelere üzerindeki etkilerini gösteren bir düzenek, ürün veya oyuncak tasarımları ve bunları sunmaları istenebilir.
- Öğrencilere kuvvetin nasıl ölçüleceği ile ilgili araştırma konusu verilebilir ve ölçme aracı tasarlatılabilir.
- Mühendislik alanlarıyla ilişki kurmaları sağlanabilir. Örneğin robotik hareketleri gerçekleştirmek için kuvvet etkisinin nasıl sağlandığına ilişkin öğrencilere bir araştırma yaptırılabilir ya da robotun bir görevi gerçekleştirmesine yönelik tasarım yapımları istenebilir.
- Destekleme** Belirlenen bir oyuncakla hareket durumlarını (hızlanma, yavaşlama, dönme, sallanma, yön değiştirme) fark etmeleri sağlanabilir.
- Öğrencilerden kil, kâğıt, sünger, bakır tel, yay, oyun hamuru vb. malzemelerle tasarım yapımları ve bu sırada kullandıkları malzemeler üzerinde kuvvetin etkisini açıklamaları istenebilir.
- Kuvvetin harekete etkisi süreci oyunlaştırılabilir.
- Bir heykeltıraşın mermere ya da çömlek ustasının toprağa nasıl şekil verdiği ile ilgili video izletilebilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: YAŞAMIMIZI KOLAYLAŞTIRAN ELEKTRİK

Bu ünite de bazı araç gereçlerin elektrikli olduğuna ilişkin bilimsel çıkarım yapılması, elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımı ile ilgili eleştirel düşünülmesi ve elektriği tasarruflu kullanma yolları hakkında veriye dayalı tahminler oluşturulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB4. Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB3.3. Eleştirel Düşünme

**EĞİLİMLER** E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D19. Vatanseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Matematik

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemlleme, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.12. Mevcut Bilgiye/Veriye Dayalı Tahmin Etme, KB2.15. Yansıtma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.3.6.1. Bazı araç gereçlerin elektrikli olduğuna ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme
- Farklı araç gereçlerin niteliklerini tanımlar.
  - Elektrikli araç gereçlerle ilgili veri toplayarak kaydeder.
  - Elektrikli araç gereçlerle ilgili verileri değerlendirir.
- FB.3.6.2. Elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımı ile ilgili eleştirel düşünebilme
- Elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımı ile ilgili verilen bir olay/konu/problem veya durumu sorgular.
  - Elektrikli araç gereçlerin kullanımında güvenliğin sağlanabileceğine yönelik akıl yürütür.
  - Akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.
- FB.3.6.3. Elektriği tasarruflu kullanma konusunda bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme
- Elektriği tasarruflu kullanma konusunda verilere ve/veya ön bilgilere dayalı önerme oluşturur.
  - Elektriği tasarruflu kullanma üzerine nicel ölçüm verilerine dayalı önermelerini gerekçelendirir.
  - Hesaplamalarına dayalı olarak tahmin eder.
  - Tahminlerin geçerliliğini sorgular.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Elektrikli Araç Gereçler  
Elektrikli Araç Gereçlerin Güvenli Kullanımı  
Elektriğin Tasarruflu Kullanımı

## Anahtar Kavramlar

elektrik, güvenlik, elektrik tasarrufu

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde anlam çözümlene tablosu, çalışma yaprağı, performans görevi, öz değerlendirme formu, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir. Elektrikli olan ve olmayan araç gereçlerin niteliklerine ilişkin toplanan verileri kaydetmek için anlam çözümlene tablosu kullanılabilir. Elektriğin güvenli kullanımı ile ilgili çalışma yaprağı ve öz değerlendirme formu kullanılabilir. Öğrencilerin elektriğin tasarruflu kullanımı ile ilgili çalışmaları performans görevi olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin elektriği tasarruflu kullanma durumları öz değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin çevrelerindeki araç gereçler hakkında bilgi sahibi oldukları, günlük yaşamda bazı elektrikli araç gereçleri kullandıkları, hayat bilgisi dersinden güvenlik ve tasarruf kavramlarına ilişkin ön bilgi ve deneyimlere sahip oldukları kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere evlerinde işlerini kolaylaştırmak için hangi araç gereçlerden yararlandıkları sorulabilir.

### Köprü Kurma

"Elektrikler kesildiğinde çevrenizde ne gibi değişiklikler oluyor?" sorusu öğrencilere yöneltilir. Günlük yaşamda kullanılan elektrikli araç gereçlere dikkat çekilebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.3.6.1.**

Sınıfa elektrikli olan ve olmayan araç gereçler getirilebilir, basılı veya dijital görseller kullanılabilir. Öğrencilerin araç gereçlerin niteliklerini çalışmalarına göre elektrikli ya da elektriksiz olarak tanımlamaları sağlanır (**SDB1.2**). Merak ettikleri soruları sormaları ve aktif katılım göstermeleri desteklenir (**E3.8, D3.4**). Öğrencilerden elektrikli olan ve olmayan araç gereçlerin niteliklerine ilişkin veri toplayarak kaydetmeleri istenir (**SDB1.2**). Sürecin değerlendirilmesinde anlam çözümleme tablosu kullanılabilir. Tersine mühendislik uygulamaları yaptırılabilir. Öğrencilerden bir araç gerecin elektrik ile çalışıp çalışmadığına yönelik karar vermek için topladıkları verileri eleştirel ve bilimsel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri beklenir (**D3.3, KB2.2, SDB1.2, E3.6**). Pili araç gereçlerin de elektrikli araç gereçler sınıfına girdiği bilgisi paylaşılabilir.

### **FB.3.6.2.**

Ders öncesinde elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımına ilişkin bir olay/konu/problem/durum hazırlanır. Öğrencilerin elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımı ile ilgili verilen durumu sorgulamaları sağlanır (**SDB3.3, E3.4**). Elektrikli araç gereçlerin kullanımında öğrencinin ve elektrikli aracın güvenliğinin nasıl sağlanabileceğine yönelik akıl yürütmeleri desteklenir (**SDB3.3, E3.6, KB2.10**). Öğrenciler, elektriğin güvenli kullanımı ile ilgili risk oluşturabilecek durumları ve olası olumsuz sonuçları fark etmeye ve bunların gerekçelerini paylaşmaya yönlendirilebilir (**SDB3.3**). Öğrendiklerini uygulama konusunda sorumluluk almaları için teşvik edilebilir. Öğrencilerin günlük hayatta elektrikli araç gereçleri güvenli bir şekilde kullanmaları gerektiği çıkarımına vararak bunu gerçek yaşamlarına yansıtılmaları beklenir. Uygun davranışları desteklemek için eylem öğrenme yaklaşımı kullanılır (**SDB1.3, KB2.15, D16.1**). Uygulamaları değerlendirmek için çalışma yaprağı kullanılabilir. Öğrencilerin elektrikli araç gereçleri güvenli bir şekilde kullanıp kullanmadıklarını değerlendirmek için öz değerlendirme formu kullanılabilir (**SDB1.3**).

### **FB.3.6.3.**

Ders öncesinde öğrencilerden geçmiş aylara ait elektrik faturası getirmeleri istenir. Getirilen faturalar grup çalışması ile incelenir. Elektrik faturalarındaki tüketim verileri üzerinden bir tablo veya grafik oluşturur (**OB7**). Elektrik tüketiminin azaltılmasını sağlayacak tasarruf tedbirleri öğrencilere sorulabilir. Öğrencilerin eldeki veriler ve ön bilgilerinden yola çıkarak elektrik tasarrufu konusunda bir önerme oluşturmaları sağlanır (**SDB3.3**). Öğrencilerin elektriği tasarruflu kullanma konusunda yapılabileceklerini kontrol listesine işaretlemeleri istenebilir. Öğrencilerin elektriği tasarruflu kullanma üzerine nicel ölçüm verilerine dayalı önermelerini gerekçelendirmeleri sağlanır (**SDB3.3, E3.6**). Elektriği tasarruflu kullanma konusunda öğrencilerin hesaplamalara dayalı tahminleri alınır (**SDB3.3, KB2.12**). Bunun için görüş geliştirme tekniği uygulanabilir. Öğrencilerin faturalar üzerinden tahminlerinin geçerliliğini sorgulamaları sağlanır. Sorgulama sonucunda öğrenciler, seçtikleri yöntemlerden faydalı olanları yansıtmaya, ülkemizin sahip olduğu kaynakları verimli ve sürdürülebilir bir biçimde kullanma (bilinçli tüketici olma) konularında sorumluluk almaları için yönlendirilir (**SDB3.3, SDB2.3, D17.1, D17.2, D19.3, OB8**). Öğrencilerin elektriğin tasarruflu kullanımı ile ilgili çalışmalarını performans görevi olarak değerlendirilebilir. Öğrenciler, elektriğin tasarruflu kullanımını konusunda öz değerlendirme formu ile değerlendirilebilir (**SDB1.3**). Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.



## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Öğrencilerden pille çalışan bir oyuncak tasarımları istenebilir. Elektrikğin güvenli ve tasarruflu kullanımına yönelik kendi dijital içeriklerini tasarlayıp paylaşmaları istenebilir. Elektrikğin tasarruflu kullanıldığı bir mekân (ev, okul, park vb.) modeli tasarımları istenebilir. Enerji verimliliğine yönelik farkındalık, eğitim ve bilinçlendirme kapsamında hazırlanan çalışmalardan/etkinliklerden/faaliyetlerden uygun olanlarının okulda uygulanmasına yönelik proje geliştirmesi istenebilir. Enerji dedektifiği ile elektriği tasarruflu kullanma konusunda sorumluluk almaları istenebilir.

**Destekleme** Elektrikli araç gereçlerle ilgili görseller kullanılabilir. Elektrik faturası inceleme çalışmasında veriler ve/veya grafikler hazır olarak verilebilir ya da grup çalışması yaptırılarak verileri kaydetmeleri istenebilir. Elektrikğin güvenli kullanımına yönelik poster, afiş vb. tasarlanarak sınıfta görünür bir yere asılabilir, bunun hakkında konuşulabilir. Ayrıca önceden hazırlanmış notlar, sunular, farklı türde infografikler ya da işlenecek konu ile ilgili genel özetler de verilebilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: TOPRAĞI TANIYORUM, TARIMI KEŞFEDİYORUM

Bu ünite de toprağın oluşumu ve yapısıyla ilgili bilimsel gözlem ve bir bitkinin yetişmesi için gerekenlere ilişkin genelleme yapılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB1. Bilimsel Gözlem

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.9. Genelleme

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E3.7. Sistemati k Olma, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D9. Merhamet

**Okuryazarlık Becerileri** -

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.2. Gözleme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.3.7.1. Toprak oluşumuna ve yapısına ilişkin bilimsel gözlem yapabilme
- Toprağın oluşumuna ve yapısına ilişkin nitelikleri tanımlar.
  - Toprağın yapısına ilişkin veri toplayarak kaydeder.
  - Toprağın yapısına ilişkin topladığı verileri açıklar.
- FB.3.7.2. Bir bitkinin yetişmesi için gerekenlere ilişkin genelleme yapabilme
- Çevresinde bulunan tarım ürünlerinin nasıl yetiştirildiği konusunda araştırma yaparak bilgi toplar.
  - Bitki yetiştirmek için gerekli ortak özellikleri belirler.
  - Farklı bitkilerin yetiştirilmesinde ortak olmayan özellikleri belirler.
  - Bir bitki yetiştirmek için yapılması gerekenler konusunda önermede bulunur.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Toprak Oluşumu ve Yapısı  
Bitki Yetiştirme

**Anahtar Kavramlar** toprak, tohum, fide, tarım

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Öğrencilerin toprağın yapısına ilişkin veri toplayarak çalışma kâğıdına kaydetmeleri sağlanabilir. Sınıf içi/sınıf dışı uygulamalarla yetiştirilen bitkiler için bir bitki güncesi tutulması performans görevi olarak verilebilir. Bu görev analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin kayaçlar hakkında bilgiye sahip oldukları, bitkilerin yaşam döngüsünü bildik-leri, çevrelerindeki bahçe ve tarım alanlarıyla ilgili gözlem sahibi oldukları kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerden geçmiş öğrenme yaşantılarından ve günlük hayattan çevrelerinde yetişen bitkileri belirtmeleri istenir. Bu amaçla eşleştirme kartları kullanılabilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerden pazarda satılan sebze ve meyvelerin nerede yetiştirildiği konusundaki bilgilerini anlatmaları istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

### FB.3.7.1.

Toprağın içinde neler bulunduğunu yakından görmek için uygun bir alanda sınıfça inceleme yapılabilir. Sınıfa toprak getirilerek öğrencilerin toprağı incelemeleri sağlanabilir. Öğrencilerden toprağın oluşumu ve yapısı hakkında düşünmeleri istenebilir. Toprağın nasıl oluştuğı, toprağın ne işe yaradığı gibi sorular sorulabilir. Merak uyandırılarak öğrencilerin düşünmeleri sağlanabilir (E1.1). Video ya da görsellerden yararlanılarak toprak oluşumunun incelenmesi sağlanabilir. “Toprağın içinde neler var? Toprak sıkıldığında dağılıyor mu? Toprak ne renk, toprağın her yerinde renk tonu aynı mı? Toprak nasıl kokuyor?” vb. sorular yardımıyla toprağın incelenmesi istenir. Böylece öğrencilerin toprağın niteliklerini belirlemeleri sağlanabilir (SDB1.2). Öğrencilerin toprağı incelemeleri, toprağın kayaçların aşınması ile oluşumuna ve toprağın yapısına ilişkin nitelikleri tanımlamaları beklenir. Öğrencilerin toprağın içinde neler olduğunu gözlemlenmeleri için bir etkinlik yapılabilir. Etkinlik ile öğrencilerin toprağın yapısına ilişkin veri toplamaları, verilerini çalışma kâğıdına kaydetmeleri sağlanır. Öğrencilerden toprağın yapısına ilişkin topladıkları verileri açıklamaları istenir (E3.7, D3.3). Etkinlik sonucunda öğrencilerin toprağın içinde bitki parçaları, kum, küçük taşlar, kil ve su bulduran bir karışım olduğunu gözlemlenmeleri beklenebilir (SDB1.2).

### FB.3.7.2.

Ders öncesinde yakın çevreden gezi, gözlem yapılabilecek bir bahçe veya tarım alanı belirlenebilir. Pazar yerine gezi düzenlenebilir. Basılı ya da dijital görseller hazırlanabilir. Öğrencilerin bitki yetiştirilen alanlar (tarla, bahçe vb.) ile ilgili gözlem yapmaları sağlanabilir (KB2.2, SDB1.2). Öğrencilerden çevrelerinde bulunan tarım ürünlerinin nasıl yetiştirildiğı konusunda araştırma yaparak bilgi toplamaları istenir. Topladıkları bilgiler doğrultusunda bir bitki yetiştirebilmek için gerekensu, uygun sıcaklık, ışık gibi ortak özellikleri belirlemeleri sağlanır. Çeşitli bitki tohumları veya bitki fideleri (turp, roka, tere, marul, soğan vb.) sınıfa getirilerek etiketlenebilir. Uygun koşullar sağlanarak “*Ek-Sula-Gözle, Toprağı İzle*” gibi uygulamalarla tohum veya fidelerin bitkiye dönüşmesi gözlemlenebilir. Öğrencilerden bitkinin belli koşullarda büyüdüğünü, bazı bitkilerin uygun şartlar sağlandığında ürün verdiğini gözlemlenmeleri ve merak ettikleri soruları sormaları istenebilir. Bunun için sınıf içi/sınıf dışı uygulamalar yapılabilir (SDB1.2, E3.8). Öğrencilerin gözlemlerini gözlem formuna kaydederek ortak özellikleri tespit etmeleri sağlanır. Ayrıca farklı bitkilerin yetiştirilmesinde ortak olmayan özellikleri (ihtiyaç duyulan su miktarı, mevsim, toprak yapısı, ürün verme süresi vb.) belirlemeleri istenir. Öğrencilerin bitki yetiştirmek için yapılması gerekenler konusunda önermede bulunmaları sağlanır (SDB3.3). Öğrenciler bitki yetiştirme uygulamalarını çevreye duyarlı ve doğayı korumaya önem veren bir bakış açısıyla yapmaları için teşvik edilir (D5.2, D9.3). Sınıf içi/sınıf dışı uygulamalarla yetiştirilen bitkiler için bitki güncesi tutulması performans görevi olarak verilebilir. Bu görev analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Oluşturulan ürünler doğa köşesi oluşturularak sergilebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Bazı bitki türlerinin farklı tarım alanlarına uyumları konusunda öğrencilere derinlemesine araştırma yaptırılabilir. Araştırmalarını dijital ve görsel unsurlarla destekleyerek sunum yapmaları sağlanabilir. Bu kapsamda öğrencilerin ulaştıkları bilgileri anlamlandırmaları, karşılaştırmaları, sınıflamaları ve değerlendirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerden bu araştırma sonuçlarını dijital olarak (sunum, kısa video ya da poster) tasarlayıp paylaşmaları istenebilir. Öğrenciler çalışmalarını yaratıcı ve estetik bir bakış açısıyla geliştirmeleri için desteklenebilir.

Bir bölgede yetiştirilen bitki türünün farklı yaşam alanlarında yetiştirilip yetiştirilemeyeceğini kanıta dayalı olarak açıklamaları istenebilir.

Toprak, bahçe ve tarım alanlarının korunmasına yönelik çalışmalar önermeleri; bu çalışmalarını uygulamaya dönüştürerek okul genelinde yaygınlaştırmaları istenebilir.

Tarım alanlarının korunması ile ilgili çalışmalar yapan kurum ve kuruluşların araştırılması istenebilir.

Ata tohumunun yaygınlaştırılmasıyla ilgili afiş tasarımları yaptırılabilir.

Toprağı verimli hâle getirmek amacıyla organik atık ve dökülen yapraklardan sınıf içi/ sınıf dışı ortamlar sağlanarak bir kap/kutu içinde kompost yaptırılabilir.

**Destekleme** Tarımla uğraşan kişiler (çiftçiler, il/ilçe tarım müdürlüğünde görev yapan kişiler, vb.) sınıfa davet edilebilir.

Meyve ve sebzelerin farklı mevsimlerde ya da aylarda yetiştiği ile ilgili farkındalık oluşturmak için sınıfta "bu ayın hasatları" vb. konulu bir pano hazırlanabilir.

Yazı, şiir, görsel çalışmalar hazırlamaları sağlanabilir.

Tohumlar toplanarak koleksiyon yapılabilir. Bitkiler ve onların yetiştirildikleri alanlara yönelik eşleştirme oyunları oynanabilir.

Çevrelerinde yetiştirilen bitkilere ait poster hazırlatılabilir.

Tarım alanlarının korunmasına yönelik çalışmaları, hem aileleriyle hem de okul ortamında (okul panosu, okul gazetesi, okul web sitesi) paylaşmaları ve sosyal farkındalık oluşturmaları sağlanabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 8. ÜNİTE: CANLILARIN YAŞAM ALANLARINA YOLCULUK

Bu ünite de canlıların yaşam alanlarının özelliklerinin kanıt kullanarak belirlenmesi, yaşam alanındaki canlı çeşitliliğinin operasyonel olarak tanımlanması ve yaşam alanlarının korunması için yapılması gerekenlerin sorgulanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 15

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB12. Kanıt Kullanma, FBAB5. Operasyonel Tanımlama

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.8. Sorgulama

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E3.4. Gerçeği Arama, E3.7. SistematiK Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D9. Merhamet, D14. Saygı

**Okuryazarlık Becerileri** OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Matematik

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemeleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.10. Çıkarım Yapma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.3.8.1. Canlıların yaşam alanlarının özelliklerini belirlemeye yönelik kanıt kullanabilme
- Canlıların yaşam alanlarının özelliklerine ilişkin veri toplayarak kaydeder.
  - Canlıların yaşam alanlarına ilişkin veri setleri oluşturur.
  - Canlıların yaşam alanlarının özelliklerine ilişkin veriye dayalı açıklama yapar.
- FB.3.8.2. Yaşam alanındaki canlı çeşitliliğini operasyonel olarak tanımlayabilme
- Yaşam alanının özelliklerini tanımlar.
  - Yaşam alanındaki canlı çeşitliliği ile ilgili ölçüm yapar.
  - Canlı çeşitliliğinin tanımını yapar.
- FB.3.8.3. Yaşam alanlarının korunması için yapılacakları sorgulayabilme
- Merak ettiği konuyu tanımlar.
  - İlgili konu hakkında sorular sorar.
  - İlgili konu hakkında bilgi toplar.
  - Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
  - Toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Yaşam Alanları  
Canlı Çeşitliliği  
Yaşam Alanlarının Korunmasının Canlı Çeşitliliğine Etkisi

### Anahtar Kavramlar

yaşam alanı, canlı çeşitliliği

### ÖĞRENME

#### KANITLARI

#### (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde performans görevi, öğrenme günlüğü, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir. Öğrencilerin kanıt kullanma becerilerinin değerlendirilmesi için performans görevi verilebilir. Canlı çeşitliliği ile ilgili öğrenmeler öğrenme günlükleri ile değerlendirilebilir. Yaşam alanlarının korunmasının canlı çeşitliliğine etkisi ile ilgili performans görevi verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin canlı ve cansız kavramlarını bildikleri, çevresindeki canlılar ve yaşam alanları ile ilgili gözlemleri olduğu kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerden geçmiş öğrenme yaşantılarından ve günlük hayattan çeşitli canlıları ve bu canlı türlerinin yaşam alanlarını belirtmeleri istenir. Bu amaçla eşleştirme kartları kullanılabilir.

#### Köprü Kurma

Öğrencilerden kendi yaşam alanlarının (ev, mahalle, site vb.) özelliklerini anlatmaları istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.3.8.1.**

Ders öncesinde gezi gözlem yapılabilecek bir alan belirlenebilir ya da canlılar ve yaşam alanlarından oluşan basılı veya dijital görseller hazırlanabilir. Öğrencilerin belirledikleri canlı (karınca, papatya vb.) ve yaşam alanları (toprak, göl, orman vb.) ile ilgili gözlem yapmaları sağlanabilir (**KB2.2**). Öğrencilerden gözlem yapılan canlıların yaşam alanlarının özelliklerine ilişkin verileri toplayarak kaydetmeleri istenir (**OB7**). Kaydettikleri verilerden aynı yaşam alanına ait verileri bir araya getirerek veri setleri oluşturmaları sağlanır (**SDB1.2**). Gözlem, kayıt, veri seti oluşturma sürecinde öğrenciler sistematik bir biçimde çalışmaları, bilimsel bir bakış açısı ile hareket etmeleri için yönlendirilir (**D3.2, D3.3, E3.7**). Öğrencilerden oluşturdukları veri setlerinden yola çıkarak canlılar ile onların yaşam alanları arasındaki ilişkiyi gerekçelendirerek veriye dayalı açıklamaları istenir. Öğrenciler açıklamalarını soru-cevap vb. yöntem kullanarak çevreye duyarlı, doğayı korumaya önem veren bir bakış açısıyla yapmaları için teşvik edilir (**SDB3.3, D5.2, D9.3**). Öğrencilerin kanıt kullanma becerilerine ilişkin performansları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

### **FB.3.8.2.**

Öğrencilerden gruplar hâlinde gözlem yapmak için bir yaşam alanı belirlemeleri istenir. Gözlemleriyle yaşam alanının özelliklerini tanımlamaları sağlanır (**SDB1.2**). Bu alan içerisindeki canlı çeşitliliğini canlılara zarar vermeden sayarak ölçüm yapmaları beklenir (**SDB1.2**). Öğrenciler doğayı ve canlıları korumaya önem vermeleri konusunda bilinçlendirilir (**SDB3.3, D5.2, D14.3**). Yaşam alanlarına göre belirledikleri canlı sayılarını gösteren bir tablo düzenlemeleri istenilir (**OB7**). Öğrencilerin toprak, göl, orman, ağaç vb. farklı yaşam alanlarındaki gözlemlerinden yola çıkarak canlı çeşitliliğini tanımlamaları sağlanır (**SDB1.2, E3.4**). Öğrenciler bilimsel gelişim için merak duygularını takip etmenin önemini fark etmeleri ve doğru bilgiyi ayırt edebilmeleri için yönlendirilir (**D3.3**). Canlı çeşitliliğinin bir yaşam alanındaki herhangi bir canlıya ait bireylerin sayısı ile değil yaşam alanındaki farklı canlıların sayısı ile tanımlanacağı belirtilebilir. Öğrencilerin canlı çeşitliliği ile ilgili öğrendikleri öğrenme günlükleri ile değerlendirilebilir.

### **FB.3.8.3.**

Ders öncesinde çeşitli canlı ve yaşam alanlarının korunması ile ilgili görseller hazırlanır. Öğrencilerden görselleri incelemeleri ve yaşam alanlarının korunması ile ilgili merak ettikleri bir araştırma konusu tanımlamaları istenir (**SDB1.2, E1.1**). Yaşam alanlarının korunması ile ilgili konu hakkında soru sormaları sağlanır (**E3.8**). Öğrencilerin yaşam alanlarının korunması ile ilgili belirledikleri soruların cevaplarını bulmak için araştırma yaparak bilgi toplamaları sağlanır (**KB2.6, SDB1.2**). Topladıkları bilgileri ayrılıp birleşme ya da görüş geliştirme teknikleri ile sunmaları istenir. Sundukları bilgilerin doğruluğunu eleştirel bir yaklaşımla sınıfça tartışarak değerlendirmeleri beklenir (**SDB2.2, E3.10, D3.3**). Değerlendirmeleri doğrultusunda yaşam alanlarının korunmasının canlı çeşitliliğine ve çevresel sürdürülebilirliğe etkisi ile ilgili çıkarımlarda bulunmaları sağlanır (**SDB1.2, OB8, KB2.10**). Öğrencilerin hayal güçlerine dayalı gelecekte nasıl bir çevrede yaşamak istedikleri ile ilgili kendi fikirlerini yansıttıkları metin, görsel, şiir vb. hazırlamaları istenebilir. Süreçteki performansları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.



## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Bazı canlıların farklı yaşam alanlarına uyumları konusunda derinlemesine araştırmaları istenebilir. Araştırma ile ilgili dijital ve görsel unsurlarla desteklenerek sunum yaptırılabilir. Bu kapsamda öğrencilerin ulaştıkları bilgileri anlamlandırmaları, karşılaştırmaları, sınıflamaları ve değerlendirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerden bu araştırma sonuçlarını dijital olarak (sunum, kısa video ya da poster vb.) tasarlayıp paylaşmaları istenebilir. Öğrenciler estetik bir bakış açısıyla çalışmalarını ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri için desteklenebilir. Bir bölgedeki canlı çeşitliliği ile ilgili olarak canlıların farklı yaşam alanlarında yaşayıp yaşayamayacağını kanıta dayalı olarak açıklamaları istenebilir. Canlıların yaşam alanlarının korunmasına yönelik çalışmalar önermeleri ve belirlenen çalışmaların okul geneline yaygınlaştırılabilmesi için uygulamaya dönüştürmeleri istenebilir. Çevrenin korunması ile ilgili çalışmalar yapan kurum ve kuruluşların araştırılması istenebilir. Nesli tükenen ya da tükenmekte olan canlılarla ilgili afiş tasarımları yaptırılabilir.

**Destekleme** Canlılar ve yaşam alanlarına yönelik eşleştirme oyunları oynatılabilir. Çevresinde gözlemlendiği canlılara ait poster hazırlatılabilir. Canlıların yaşam alanlarının korunmasına yönelik işbirlikli öğretim ile resim, afiş hazırlatılabilir; görsel ve işitsel materyaller izletilebilir. Canlıların yaşam alanlarının korunmasına yönelik çalışmalarını, hem aileleriyle hem de okul ortamında (okul panosu, okul gazetesi, okul internet sitesi) paylaşmaları ve sosyal farkındalık oluşturmaları sağlanabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 4. SINIF

## 1. ÜNİTE: BİLİME YOLCULUK

Bu ünite de bilimin özellikleri ile ilgili yansıtma yapılması ve bilimsel bilgi kaynaklarının güvenilirliğinin sorgulanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** -

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.15. Yansıtma, KB2.8. Sorgulama

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E3.1. Uzmanlaşma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

**PROGRAMLAR ARASI  
BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarılama (Öz Yansıtma), SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D14. Saygı

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** -

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.4.1.1. Bilimin özellikleri ile ilgili yansıtma yapabilme

- a) Bilim ile ilgili bilgi ve deneyimini gözden geçirir.
- b) Bilimin özellikleri ile ilgili çıkarım yapar.
- c) Bilimin özellikleri ile ilgili ulaşılan çıkarımları değerlendirir.

FB.4.1.2. Bilgi kaynağının güvenilirliğini sorgulayabilme

- a) Merak ettiği bilimsel bir konuyu tanımlar.
- b) İlgili konu hakkında sorular sorar.
- c) İlgili konu hakkında teknolojik araçlar ve diğer kaynakları kullanarak bilgi toplar.
- ç) Toplanan bilgilerden hareketle bilginin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Yaptığı değerlendirmeler sonucunda bilgi kaynaklarının güvenilirliği ile ilgili çıkarım yapar.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Bilimin Özellikleri

Bilgi Kaynaklarının Güvenilirliği

**Anahtar Kavramlar** bilim, bilimsel bilgi, bilgi kaynağı

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde doğru yanlış kartları, dijital ölçme araçları, performans görevi ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Öğrencilerin bilimin özellikleri ile ilgili çıkarımlarının değerlendirilmesinde doğru yanlış kartları ya da dijital ölçme araçları kullanılabilir. Bilgi kaynağının güvenilirliği konusunda yaptıkları çalışmalar performans görevi olarak değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin bilim insanlarının özelliklerini ve bilimsel bilgiye ulaşma yollarını bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin bilim insanlarının özellikleri ve bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkındaki bilgilerini değerlendirmek için doğru mu yanlış mı tekniği kullanılabilir. Bir bilim insanı çizimleri istenebilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerden bildikleri bilim insanlarından ve onların çalışmalarından örnekler vermeleri istenebilir. Yakın çevrelerinde bilim insanı varsa onunla ilgili bildiklerini paylaşmaları teşvik edilebilir.

Yakın çevrede bulunan üniversitelerden sınıfa bir bilim insanı davet edilebilir. Bu bilim insanı ile sohbet edilebilir. TÜBİTAK bilim söyleşileri kapsamında bir bilim insanı okula söyleşi yapmak üzere davet edilebilir. Bilim konusunda merak ettikleri soruları sormaları için öğrenciler teşvik edilebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.4.1.1.**

Öğrencilere sorular sorularak bilimle ilgili bilgi ve deneyimlerini gözden geçirmeleri sağlanır (**SDB1.1**). Ders öncesinde bilimin ve bilimsel bilginin özelliklerini yansıtan senaryo ve örnekler hazırlanır. Öğrencilerden senaryo ve örneklerden yola çıkarak bilimin özellikleri ile ilgili çıkarım yapmaları istenir. Doğru bilgiye ulaşabilmelerini sağlamak amacıyla sorgulayıcı yaklaşım sergilemeleri için öğrenciler desteklenir (**OB1, SDB3.3, E3.4, D3.3**). Yaptıkları çıkarımlar sınıfça tartışılır. Tartışma sırasında öğrencilerin farklı fikirlere, önerilere açık; saygılı olmaları ve etkili bir biçimde iletişim kurabilmeleri beklenir (**SDB2.2, E3.5, D14.1**). Bilimin kanıta dayalı olduğu, bilimin güvenilirliği, bilimsel bilginin değişebileceği, bilimin hayal gücü ve yaratıcılık içerdiği vb. özelliklerden bir ya da birkaçına vurgu yapılabilir. Soru-cevap, değer telkini, tartışma vb. yöntemler kullanılarak öğrencilerin bilimin özellikleri ile ilgili ulaşılan çıkarımları eleştirel bir bakış açısı ile değerlendirmeleri sağlanır (**D3.3**). Belirlenen özellikler doğru yanlış kartları ya da dijital ölçme araçları ile değerlendirilebilir.

### **FB.4.1.2.**

Ders öncesinde bilimsel yollarla araştırılabilecek konuların listesi hazırlanır. Öğrencilerin merak ettikleri ve incelemek istedikleri, bilimsel yollarla araştırılabilecek bir konuyu gruplar hâlinde belirleyerek tanımlamaları sağlanır. İlgi duydukları, merak ettikleri konuyu belirlemeleri desteklenerek motivasyonları artırılır (**SDB1.2, E1.1, D3.3**). Belirledikleri konu doğrultusunda sorular sormaları istenir (**E3.8**). Soruları cevaplamak üzere konu hakkında teknolojik araçlar ve diğer kaynakları kullanarak bilgi toplamaları sağlanır. Güvenli bilgi kaynaklarına erişmeleri için dijital ortamdaki bilgi kaynaklarının güvenilirliğinin sorgulanmasında nelere dikkat edilmesi gerektiği (edu, gov uzantılı siteler vb.) hakkında öğrencilere bilgi verilebilir. Dijital ortamdan bilgi alma konusunda öğrencilerin fikrî mülkiyet haklarını bilerek ona uygun davranmaları sağlanır (**OB2**). Öğrenciler bilgi toplamak için farklı kaynaklara (güvenilir genel ağ, uzman kişi, aile büyükleri vb.) yönlendirilebilir (**SDB1.2, E3.4**). Topladıkları bilgilerin doğruluğunu değerlendirmeleri için öğrencilere "Bilgiyi hangi kaynak sağlıyor? Kaynak hakkında ne biliyorsunuz? Bilgiyi desteklemek için hangi kanıtlar kullanılmış?" gibi sorular yöneltilebilir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan hareketle edindikleri bilgi kaynaklarının doğruluğunu değerlendirmeleri sağlanır (**SDB1.2, E3.10**). Yaptıkları değerlendirmeler sonucunda güvenilirliği ile ilgili çıkarım yapmaları beklenir (**SDB1.2, SDB3.3, E3.1**). Burada çember tekniği kullanılabilir. Bilgi kaynağının güvenilirliği konusunda yaptıkları çalışmalar performans görevi olarak değerlendirilebilir (**SDB1.3**). Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Öğrencilerden ülkemizde bilimin gelişmesinde, yayılmasında hangi kurum ve kuruluşların rol aldığını araştırmaları istenebilir. Öğrencilerden yakın çevrelerindeki yetişkinlerle bilginin güvenilirliği ile ilgili röportaj yapmaları istenebilir. Yetişkinlerin bu konudaki görüş ve bakış açılarını öğrenmeleri sağlanabilir.

Farklı bilgi kaynaklarını inceleyip bunların güvenilirliğini değerlendirmeleri beklenebilir.

Öğrencilerin seçtikleri bilimsel bir konuda dijital kaynaklardan yararlanarak bilgi grafiği oluşturmaları sağlanabilir.

- Destekleme** Bir bilim insanının çalışması veya bilim tarihi ile ilgili bir belgesel ya da çizgi film izletilebilir. Ünite içerikleri sesli metin, dijital içerik ya da video ile desteklenebilir. Bilimsel çalışmaları anlatan hikâyeler okutulabilir. Dijital ve basılı yayınlardan yararlanılabilir. Bilgi kaynağının güvenilirliğini değerlendirmek için bir ölçüt listesi verilebilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: SAĞLIKLI BESLENİYORUM

Bu ünite de besin içeriklerini ayırt etmek için deney yapılması, besinlerde vitaminler ve minerallerin bulunduğu na ilişkin genellemelere ulaşılması, dengeli beslenmede besinlerin işlevleri ile ilgili hipotez oluşturulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 15

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB7. Deney Yapma, FBAB6. Hipotez Oluşturma

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.9. Genelleme

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistemati k Olma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB2.1. İletişim, SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D13. Sağlıklı Yaşam

**Okuryazarlık Becerileri** -

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Bilişim Teknolojileri, Görsel Sanatlar, Türkçe

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.14. Yorumlama

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.4.2.1. Besin içeriklerini ayırt etmek için deney yapabilme

a) Besinlerdeki protein, karbohidrat, yağ ve su içeriğini ayırt etmek için deney tasarlar.

b) Yaptığı deneyde veri analizi yapar.

FB.4.2.2. Besinlerde vitamin ve/veya mineral bulunduğuna ilişkin genelleme yapabilme

a) Besinlerdeki vitamin ve mineraller ile ilgili bilgi toplar.

b) Besinlerdeki ortak olan özellikleri belirler.

c) Besinlerdeki ortak olmayan özellikleri belirler.

ç) Örüntüler üzerinden besinlerde vitamin ve/veya minerallerin bulunduğu önermesinde bulunur.

FB.4.2.3. Besinlerin işlevleri ile ilgili hipotez oluşturabilme

a) Besinlerin işlevleri ile ilgili problemi tanımlar.

b) Besinlerin işlevleri ve vücudumuzdaki görevleri arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirler.

c) Besinlerin içerikleri ile ilgili verilen değişkenleri belirler.

ç) Besinlerin işlevleri ile ilgili değişkenleri kontrol eder.

d) Besinlerin işlevleri ve sağlıklı yaşam arasındaki ilişkiye yönelik önerme sunar.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Besinlerin İçerikleri

Besinler ve Sağlıklı Yaşam

### Anahtar Kavramlar

karbohidrat, protein, yağ, su, vitamin, mineral, sağlıklı yaşam

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde V diyagramı, çalışma yaprağı, performans görevi, öz değerlendirme formu ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Besinlerde karbohidrat, protein, yağ ve suyun varlığını tespit etmek için yapılan deney, V diyagramı ile değerlendirilebilir. Mineral ve vitaminlerin bulunduğu besinler ile ilgili süreci değerlendirmek için çalışma yaprağı kullanılabilir. Sağlıklı yaşam ve besinlerin içerikleri arasındaki ilişkiyi gösteren ürünler performans görevi (afiş, poster, sunum gibi) ve öz değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin dengeli ve düzenli beslenme kavramını hayat bilgisi dersinden bildikleri kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere dengeli ve düzenli beslenme konusunda tanılayıcı dallanmış ağaç verilerek kavram yanılıklarının olup olmadığı tespit edilebilir.

#### Köprü Kurma

"Bir yemek olsaydınız hangi yemek olurdu? Bu yemeğin içinde neler var?" soruları yöneltılarak öğrencilerin yaratıcı hayal güçlerini kullanarak öğrenecekleri konuyu fark etmeleri ve köprü kurmaları sağlanabilir.

## Öğretme-Öğrenme

Uygulamaları **FB.4.2.1.**

Deney için kullanılacak malzemeler önceden hazırlanır. Öğrencilerden sınıfa getirilen yiyeceklerdeki besin içeriklerini belirlemek için deney tasarımları beklenir. Öğrenciler deney planlama konusunda desteklenerek öz yeterlilik algılarının güçlenmesi sağlanır (**SDB1.2, E1.4, D3.2, D3.3**). Örneğin öğrenciler besinlerin suyunu sıkabilir, besini kâğıda sürerek yağın varlığını gösterebilir, karbohidrat ve proteinin varlığını tespit etmek için lügol çözeltisi kullanabilir. Deney sırasında gerekli güvenlik önlemleri alınır. Karbohidrat, protein, yağ ve suyun besinlerdeki varlığını ayırt etmek için tasarlanan deneylerden elde edilen verilerin analiz edilmesi istenir (**SDB1.2, E3.6, KB2.14**). Çalışma sırasında öğrenciler, verilerini doğru kaydederek sorumluluklarını akademik dürüstlüğe uygun şekilde yerine getirmeleri için yönlendirilir (**D3.3, D3.4**). Yapılan deneyin notları V diyagramı yardımıyla sistematik olarak alınır ve değerlendirilir (**SDB1.2, E3.7**). Analiz sonuçlarını açıklamak için pazar yeri tekniği kullanılabilir (**SDB2.1**).

**FB.4.2.2.**

Sınıfa su, maden suyu, meyve suyu gibi paketli içecekler getirilerek öğrencilerde merak uyandırılabilir; bu ürünlerin etiketlerinin incelenmesi sağlanır (**E1.1**). Öğrencilerin içecek etiketlerinde belirtilen besin içerikleri ile ilgili araştırma yaparak bilgi toplamaları sağlanır (**SDB1.2, E3.4**). Öğrencilerin araştırma yapabilmesi için bilgi edinebilecekleri materyaller, internet kaynaklarına vb. ulaşabilmelerine ortam hazırlanabilir (**KB2.6**). Öğrencilerin topladıkları bilgileri birbirleriyle paylaşmaları için galeri yürüyüşü tekniği uygulanabilir. Etiketlerde ortak olan içerikler belirlenir (Bunlar vitamin ve/veya mineraller olabilir). Etiketlerdeki ortak olmayan içerikler belirlenir (Bunlar farklı vitaminler ve/veya mineraller olabilir) (**SDB1.2, E3.7**). Ortak olan ve olmayan özelliklerden yola çıkılarak kurulan örüntüler ile bütün besinlerin vitamin ve/veya mineral içerdiği önermesinde bulunmaları beklenir (**SDB1.3**). Öğrenciler; merak duygusu ile takip etmeleri, doğru ve güvenilir bilgiyi ayırt etmeleri, edindikleri bilgileri eleştirel bakış açısıyla değerlendirmeleri için teşvik edilir (**D3.3**). Öğrencilerin yaptıkları önermeler çalışma yaprağı ile değerlendirilebilir.

**FB.4.2.3.**

Tartışma, soru-cevap vb. yaklaşımlarla beslenme ve fiziksel, duygusal iyi oluş hâli arasındaki ilişkiye ve bu konudaki alışkanlıkların önemine dikkat çekilir (**D13.1, D13.2**). Öğretmen ders öncesinde beslenme ile ilgili bir senaryo veya soru hazırlar. Örneğin besinler tartışması gibi bir senaryo çerçevesinde, "Yumurta sağlıklı bir besin mi? Her öğün ve her gün yumurta yiyen biri sağlıklı beslenmiş olur mu?" vb. sorular sorabilir. Verilen senaryo veya sorudaki problemi tanımlamaları sağlanır (**SDB3.3, E3.4**). Her bir besin içeriğinin işlevi öğrencilere kanıt kartları ya da dijital içerik gibi araçlar kullanılarak tanıtılır. Besinlerin işlevleri ve sağlıklı yaşam arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemeleri beklenir (**SDB3.3, E3.6, D3.3**). Karbohidrat, protein, yağ, su, vitamin ve mineral içerikleri farklı olan besinlerin olduğu bir değişken tablosu verilebilir. Öğrencilerden değişkenleri belirlemeleri istenir. Besinlerin işlevlerini dikkate alarak öğrencilerden menüler hazırlamaları istenebilir (**SDB3.2, E1.4**). Bu menüleri hazırlama aşamasında farklı ihtiyaçlara yönelik olarak öğrencilerden değişkenleri kontrol etmeleri beklenir. Oluşturulan menülerden yola çıkılarak tanımlanan problemin çözümüne yönelik besinlerin işlevleri ve sağlıklı yaşam arasında ilişki kuran önerme sunmaları sağlanır. Yapılan çalışmalar öz değerlendirme formu, analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir (**SDB1.3**). Protein, karbohidrat, yağ, vitamin, su ve minerallerin ayrıntılı yapısına girilmez. Vitamin ve mineral çeşitlerinden örnekler verilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.



## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Dijital ortamda besin içerikleri ile ilgili oyun tasarımları istenebilir. Diyetisyenlik mesleğini araştırmaları veya bir diyetisyen ile röportaj yapmaları istenebilir. İlk Türk kadın doktor olan Safiye Ali'nin hayatını araştırmaları istenebilir. Okula en yakın aile sağlığı merkezi ile iletişim kurularak sağlıklı beslenmeye ilişkin seminer, bilgilendirme vb. talebinde bulunmaya teşvik edilebilir. Gıda tasarrufu ile ilgili sosyal farkındalık projesi tasarımları istenebilir.

**Destekleme** Besin içerikleri ile ilgili dijital oyunlar oynamaları sağlanabilir. Besinlerin işlevleri ile ilgili belgesel, çizgi film izletilebilir. Ünite içerikleri sesli metin ya da video ile desteklenebilir. Grup deneyleri yaptırılarak işbirlikli öğrenme fırsatı sunulabilir. Deneyin şeması çizilerek ve özeti yapılarak öğrencilerden sınıfta tartışmaları istenebilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: DÜNYAMIZI KEŞFEDELİM

Bu ünite de Dünya'nın şeklinin bilimsel gözleme dayalı tahmin edilmesi, Dünya'nın yapısının (hava küre, su küre, taş küre, canlı küre) bilimsel model oluşturularak gösterilmesi, Dünya'nın hareketlerinin (dönme ve dolanma) gözleme dayalı tahmin edilmesi ve Dünya'nın hareketleri sonucunda meydana gelen durumların (gün ve yıl) kavranması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 15

**ALAN  
BECERİLERİ**

FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL  
BECERİLER**

KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme

**EĞİLİMLER**

E1.1. Merak, E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.10. Eleştirel Bakma

**PROGRAMLAR ARASI  
BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal**

**Öğrenme Becerileri**

SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler**

D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk

**Okuryazarlık Becerileri**

OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER**

Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER**

KB2.2. Gözlemeleme, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.13. Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.4.3.1. Dünya'nın şekli ile ilgili bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme
- a) Dünya'nın şekli ile ilgili ön bilgi ve deneyimlerine dayalı önerme oluşturur.
  - b) Dünya'nın şekli ile ilgili gözleme dayalı olan önermeleri karşılaştırır.
  - c) Dünya'nın şekli ile ilgili tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
  - ç) Dünya'nın şekli ile ilgili veriye dayalı tahminde bulunur.
  - d) Dünya'nın şekli ile ilgili verilere dayalı tahminlerin geçerliğini sorgular.
- FB.4.3.2. Dünya'nın yapısıyla ilgili bilimsel model oluşturabilme
- a) Dünya'nın yapısını açıklamak için model önerir.
  - b) Dünya'nın yapısını açıklamak için yeni kanıtlarla modeli geliştirir.
- FB.4.3.3. Dünya'nın hareketlerini gözlemlerine dayanarak tahmin edebilme
- a) Dünya'nın hareketleri ile ilgili önceki gözlem ve/veya deneyimini ilişkilendirir.
  - b) Dünya'nın hareketlerine ilişkin çıkarım yapar.
  - c) Dünya'nın hareketlerinin sonuçlarına ilişkin yargıda bulunur.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Dünya'nın Şekli  
Dünya'nın Yapısı  
Dünya'nın Hareketleri

### Anahtar Kavramlar

Dünya, hava küre, su küre, taş küre (iç çekirdek, dış çekirdek, manto), canlı küre, dönme, dolanma, gün, yıl

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde öz değerlendirme, performans görevi, tanılayıcı dallanmış ağaç, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Dünya'nın şeklinin küreye benzediği sonucuna ulaşana kadar gerçekleştirilen süreç bileşenleri için öz değerlendirme uygulanabilir. Dünya'nın yapısı ile ilgili bilimsel model hazırlama sürecinde performans görevi verilebilir. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerinin sonuçlarına ilişkin tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılabilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin bazı maddelerin küre şeklinde olduğunu bildiği; Dünya, Güneş ve Ay hakkında hayat bilgisi dersinden temel bilgilere sahip olduğu kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere geometrik cisimlerin isimlerine ve özelliklerine ilişkin neler bildikleri sorulabilir. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili temel bilgileri doğru-yanlış kartları ile değerlendirilebilir.

#### Köprü Kurma

Öğrencilerden bulutsuz bir gecede gözlemediği gök cisimlerini ve onlar hakkında bildiklerini paylaşımları istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

### FB.4.3.1.

Geometrik cisimler öğretmen tarafından ders öncesinde sınıfa getirilir. Konuşma halkası tekniği ile ön bilgi ve deneyimlerine dayanarak Dünya'nın şeklinin geometrik cisimlerden hangisine ya da hangilerine benzediğine yönelik öğrencilerin önerme oluşturmaları sağlanır (SDB1.1, SDB3.3). Gözleme dayalı önermelerini karşılaştırmaları istenir (KB2.7). Dünya'nın şekli ile ilgili önermelerini destekleyebilecekleri gözlemler (Güneş'in gün içindeki hareketi, gölge boyu ve yönünün değişmesi vb.) yaptırılabilir veya uzaydan çekilmiş görseller verilerek merak uyandırılabilir (KB2.2, E1.1). Dünya'nın şekline ilişkin tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarmaları sağlanır (SDB3.3). Öğrencilerin gözlemleri doğrultusunda önermelerini gözden geçirmeleri ya da yeni önermelerde bulunmaları desteklenebilir. Gözlemlerinden ve görsellerden yola çıkarak Dünya'nın şekli ile ilgili veriye dayalı tahminde bulunmaları sağlanır (KB2.10, SDB1.2, E3.4). Tartışma yöntemi ile veriye dayalı tahminlerinin doğru olup olmadığını sorgulamaları istenir (E3.10). Öğrenciler tartışma sırasında arkadaşlarını dinlemeleri, anlamaya çalışmaları ve kendi düşüncelerini ifade etmeleri için yönlendirilir (D4.2). Dünya'nın küreye benzediği sonucuna ulaşmaları sağlanabilir (SDB1.2, SDB3.3, KB2.10). Sürecin değerlendirilmesinde öz değerlendirme formu kullanılabilir (SDB1.3).

### FB.4.3.2.

Öğrencilerden ön bilgi, gözlem ve deneyimlerinden yola çıkarak ve yaratıcılıklarını kullanarak Dünya'nın yapısını açıklamak için bir model önermeleri istenir (SDB1.2, E3.3). Kil, oyun hamuru gibi şekil alabilen malzemelerden yararlanarak özgün bir model oluşturmaları sağlanır (OB4). Öğrenciler Dünya'nın yapısındaki iç katmanları da göstermeleri için yönlendirilir. Bu aşamada önerilen Dünya modelinin uygun olup olmadığı değerlendirilmez. Öğrencilerden oluşturdukları modeldeki katmanları gerekçeleriyle ve bilimsel bir bakış açısıyla söylemeleri beklenir (SDB3.3, E3.6, D3.3). Öğrencilere modellerini yeni kanıtlar doğrultusunda yenilemeleri için aşamalar hâlinde Dünya'nın farklı katmanları olduğunu (hava küre, su küre, canlı küre, taş küre; iç çekirdek, dış çekirdek ve manto) gösteren delil kartları verilir. Öğrenciler her kart sonrasında kararlarını gözden geçirmeleri, yeni karar almaları ve bu kararların olası sonuçlarını öngörebilmeleri için teşvik edilir (D3.3). Böylece öğrencilerden verilen her delil kartından sonra yeni kanıtları dâhil ederek Dünya modellerini geliştirmeleri beklenir (KB2.13, SDB1.2, E2.5). Öğrencilerin hazırladıkları modeller analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

### FB.4.3.3.

"Güneş'i neden günün bazı saatlerinde görebiliyoruz, bazı saatlerinde göremiyoruz?" sorusu üzerinden Dünya'nın hareketleri ile ilgili köprü kurulabilir. Öğrencilerin önceki gözlem ve/veya deneyimlerini Dünya'nın hareketi ile ilişkilendirmeleri sağlanır (SDB1.1). Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönme (günlük hareket) ve Güneş'in etrafında dolanma hareketi (yıllık hareket) yaptığını gösteren önceden hazırlanmış modelleri inceleyerek öğrencilerin Dünya'nın hareketlerine ilişkin çıkarım yapmaları sağlanır (SDB1.2). Dünya'nın kendi eksenini etrafında döndüğü çıkarımını desteklemek için güneş saati oluşturulabilir. Dünya'nın Güneş etrafında dolanma hareketi yaptığını kanıt oluşturmak için Güneş'in konumu ile ilgili uzun süreli gözlem yapılabilir. Öğrenciler bir gözlem planı yaparak uygulamaları için desteklenir (D3.2, D3.3). Öğrencilerden Dünya'nın dönme hareketinin sonucunda gündüz ve gece, dolanma hareketinin sonucunda ise mevsimlerin oluştuğuna ilişkin gerekçeleriyle yargıda bulunmaları beklenir (SDB3.3, E3.6). Yargılarını desteklemek için kısa videolar, Web 2.0 araçları ve fen simülasyon programlarından yararlanılabilir (OB2), bilim merkezlerine gezi düzenlenebilir, Dünya'nın hareketleri rol oynama ile canlandırılabilir (SDB1.2, E2.5, E3.4). Böylece grupta çalışma becerisi sergilerken etkinliklerde öğrencilerin aktif rol almaları desteklenir (D3.4). Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerinin sonuçlarına ilişkin bilgilerini değerlendirmek için tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılabilir. Öğrencilerin çalışmalarını öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Dünya'nın şekli ya da hareketleri ile ilgili çalışma yapmış bilim insanları (Uluğ Bey, Biruni, Ali Kuşçu, Piri Reis vb.) ile ilgili dijital araçları kullanarak araştırma yapmaları istenebilir. Öğrencilerin ulaştıkları bilgileri anlamlandırmak için karşılaştırmaları, sınıflamaları ve değerlendirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerden bu araştırma sonuçlarını dijital olarak (sunum, kısa video, poster vb.) tasarlayıp paylaşmaları istenebilir. Bu süreçte öğrenciler estetik bakış açısıyla özgün ürünler ortaya koymaları için teşvik edilerek yaratıcılıkları desteklenebilir.

Katlı öğretim modeli çerçevesinde Dünya'nın yapısı ve katmanları ile ilgili daha detaylı araştırma yapmaları istenebilir. Bu araştırmalarını farklı araçları kullanarak modellemeleri ya da sunmaları beklenebilir.

"Uzaydan Dünya" temalı görsellerle zenginleştirilmiş bir panonun sorumluluğu verilebilir.

**Destekleme** Dünya'nın şekliyle ilgili olarak küre modelinin betimlenmesinde çevresindeki küreye benzeyen nesnelere örnekler verilebilir.

Şeftali, kayısı, kiraz gibi bazı meyve görselleri arasında Dünya'nın yapısı ile benzetme yapılabilir.

Dünya'nın yapısı ile ilgili model hazırlama sürecinde işbirlikli öğrenme, akran öğretimi veya yönergelerde yalınlaştırma yapılabilir. Poster, çizim, sunum gibi farklı görev tamamlama seçenekleri sunulabilir.

Dönme ve dolanma kavramları ile ilgili video ve animasyonlar izlettirilebilir. İçerik, sesli kitaplar ve alt yazılı videolar kullanılarak farklı formatlarda sunulabilir.

Dünya'nın hareketlerini öğrenme sürecinde oyunlaştırma gibi alternatif öğretim yöntemleri kullanılabilir.

## ÖĞRETMEN

### YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 4. ÜNİTE: MADDENİN DEĞİŞİMİ

Bu ünite de maddelerin hâl değişimine yönelik bilimsel çıkarım yapılması ve maddelerin ısı etkisiyle değişiminin deney yapılarak anlaşılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D16. Sorumluluk

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Görsel Sanatlar, Matematik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemeleme, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.13. Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.4.4.1. Maddelerin hâl değişimine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme
- Maddelerin hâllerine yönelik nitelikleri tanımlar.
  - Maddelerin hâl değişimine yönelik verileri kaydeder.
  - Maddelerin hâl değişimine yönelik verileri yorumlayarak değerlendirir.
- FB.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle değişimine yönelik deney yapabilme
- Maddelerin ısı etkisiyle değişimine yönelik deney tasarlar.
  - Maddelerin ısı etkisiyle değişimine yönelik veri analizi yapar.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Maddenin Hâl Değişimleri  
Maddelerin Isı Etkisiyle Değişimi

## Anahtar Kavramlar

ısı alma, ısı verme, hâl değişimi, erime, donma, buharlaşma, yoğunlaşma (yoğuşma)

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde performans görevi, V diyagramı, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Maddelerin ısı etkisiyle hâl değişimine yönelik bireysel olarak hazırlanan hikâyeler performans görevi olarak verilebilir. Maddenin ısı etkisiyle hâl değişimine yönelik hazırlanan deney V diyagramı ile değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin çevrelerindeki maddeler hakkında bilgi sahibi oldukları, daha önce günlük yaşamlarında maddenin katı, sıvı ve gaz hâline ilişkin ön bilgi ve deneyimlere sahip oldukları kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hâline ilişkin bilgileri anlam çözümüyle tablosu ile değerlendirilebilir. Farklı görsellerdeki maddeleri katı, sıvı, gaz olarak belirtmeleri istenebilir.

### Köprü Kurma

"İçeceklerin içerisine konulan buzun bir süre sonra görünmemesinin sebebi nedir?" sorusu öğrencilere yöneltilerek maddenin katı hâlden sıvı hâle geçmesi ile ilgili bağlantı kurulması sağlanabilir.

Öğrencilerden günlük hava olaylarıyla ilgili gözlemlerini (kar, sis, dolu, yağmur, bulut) paylaşmalarını istenebilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.4.4.1.**

Öğrencilerin günlük yaşamdan hâl değişimini gözlemleyebilecekleri örnekler sınıfa getirilir, basılı ya da dijital kaynaklardan da yararlanılabilir. Öğrencilerin örnekleri gözlemleri sağlanır. Öğrencilerden verilen örneklerle dayanarak maddelerin hâllerine yönelik nitelikleri tanımlamaları istenir (**SDB1.2**). Öğrencilere maddelerin ısı etkisiyle hâl değişimlerinden erime, donma, buharlaşma ve yoğuşmaya yönelik deney ve gözlem yaptırılır (**KB2.2, SDB1.2, E3.4**). Deney yaparken gerekli güvenlik önlemleri alınır. Maddelerin hâl değişimine yönelik deney ve gözlemleri esnasında topladıkları nitel verileri kaydetmeleri sağlanır. Verilere dayanarak ısı alma ve ısı verme sonucunda hangi hâl değişiminin yaşandığını neden sonuç ilişkisi üzerinden yorumlayarak değerlendirmeleri istenir. Öğrenciler kendilerine uygun görevleri ve sorumlulukları almaları için yönlendirilir (**SDB3.3, KB2.10, D3.4**). Maddenin ısı etkisiyle hâl değişimine yönelik "Hâl değişimi insanlar için her zaman olumlu bir durum mudur? Islanan çamaşırlar üzerindeki su nasıl hâl değiştirir? Kışın yollardaki kar ve sular nasıl hâl değiştirir?" vb. sorular sorulabilir. Öğrendiği bilgilerden yola çıkarak bir hikâye oluşturmaları istenir (**E3.3, OB1**). Hikâyelerinde gerçek yaşam bağlantısı kurabilecekleri ve fotoğraf, resim, tablo, şekil veya grafik kullanabilecekleri belirtilebilir (**E3.11**). Öğrencilerin hazırladığı hikâyeler analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Hâl değişimlerinden sadece erime, donma, buharlaşma ve yoğuşmaya değinilir. Isının maddenin tanecikli yapısı üzerindeki etkisi verilmez.

### **FB.4.4.2.**

Deneyler için kullanılacak malzemeler önceden hazırlanır. Öğrencilerden farklı değişkenler (maddenin kütlesi ya da verilen ısı miktarı) ile hâl değişimi arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik deneyler tasarlamaları istenir (**SDB1.2, E3.4**). Deneylerde diğer değişkenler sabit tutularak yalnızca bağımsız değişkenin değiştirilmesine dikkat edilir. Öğrenciler deney yaparken güvenlik kurallarının uygulanması konusunda sorumluluk almaları için yönlendirilir (**SDB3.3, D16.3**). Deneylerde elde edilen verileri analiz etmeleri sağlanır. Deneylerdeki gözlemlerinden elde ettikleri kütle-hâl değişimi süresi ya da verilen ısı-hâl değişimi süresi arasındaki ilişkileri ifade etmeleri istenebilir (**KB2.13, SDB3.3, E3.10**). Deney süreci V diyagramı ile değerlendirilebilir (**SDB3.3**). Öğrenciler deney tasarlama, ölçme ve veri analizi yapma sırasında gerekli süreçleri planlama ve yürütme öz yeterliliğine sahip olmaları için desteklenir (**OB7, E1.4, D3.2**). Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

### Zenginleştirme

Maddenin hâl değişimlerine ilişkin deneyleri dijital içerik ile hazırlamaları ve sunmaları istenebilir.

Deneyleri farklı maddelerle tekrarlayarak gözlemlerini karşılaştırmaları istenebilir.

Hâl değişimlerinin gözlemlendiği farklı durumlarla ilgili araştırma yapmaları istenebilir (örneğin kışın yollara tuz dökülmesi, cam sanatı, cam bardağın ya da metal kaşığın şekillendirilmesi, kalorifer peteklerine su bırakılması, katı bir gıdanın su buharı ile eritilmesi/benmari usulü vb.).

Bir cam atölyesinin ya da metal işleme atölyesinin fiziksel ya da dijital olarak ziyaret edilmesi ve bununla ilgili sunum hazırlanması istenebilir.

Hâl değişimleri konusunda bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların araştırılması istenebilir.



**Destekleme** Ünite içerikleri özetleyici notlar, çalışma kâğıtları, sesli metin ya da video ile desteklenebilir.

Maddenin hâl değişimini gösteren dijital içeriklerden yararlanılabilir.

Günlük yaşamlarından gözlemledikleri örneklerin fotoğrafları ile poster hazırlanabilir.

Deneyler grup hâlinde yapılarak işbirlikli öğrenme ortamı oluşturulabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: MIKNATISI KEŞFEDİYORUM

Bu ünite de tümevarımsal akıl yürütme yoluyla çeşitli şekillerde verilen mıknatısların kutupları ve kutupların etkileşimlerinin açıklanması, mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin bilimsel gözleme dayalı tahminde bulunulması ve mıknatısın kullanım alanlarını keşfetmeye yönelik bilimsel sorgulama yapılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme, FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin, FBAB13. Bilimsel Sorgulama

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.2. Bağımsızlık, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D12. Sabır, D14. Saygı

**Okuryazarlık Becerileri** OB7. Veri Okuryazarlığı, OB9. Sanat Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Bilişim Teknolojileri, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemeleme, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.9. Genelleme, KB2.10. Çıkarım Yapma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.4.5.1. Mıknatısın kutupları ve birbirleriyle etkileşimleri ile ilgili tümevarımsal akıl yürütme

- a) Mıknatıs çeşitlerinin kutupları ve birbiriyle etkileşimleri ile ilgili örüntü bulur.
- b) Mıknatısın kutupları ve birbiriyle etkileşimleri ile ilgili genelleme yapar.

FB.4.5.2. Mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme

- a) Mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin ön bilgi ve deneyimlerine dayanarak önerme oluşturur.
- b) Mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin gözleme dayalı önermeleri karşılaştırır.
- c) Mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Mıknatısın etki ettiği maddelerle ilgili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerin geçerliğini sorgular.

FB.4.5.3. Mıknatısın kullanım alanlarına yönelik bilimsel sorgulama yapabilme

- a) Mıknatısın kullanım alanlarına yönelik bir soru veya problem tanımlar.
- b) Sorusunu/problemini cevaplama için kullanabileceği bir model geliştirir.
- c) Modelini oluşturmaya yönelik araştırma planlayarak gerçekleştirir.
- ç) Oluşturduğu modele ilişkin verileri analiz ederek yorumlar.
- d) Oluşturduğu modelle ilgili sorunlara ilişkin kanıta dayalı açıklama yaparak çözüm üretir.
- e) Oluşturduğu modeli değerlendirerek paylaşır.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Mıknatısın Kutupları ve Etkileşimleri  
Mıknatısın Etki Ettiği Maddeler  
Mıknatısın Kullanım Alanları

**Anahtar Kavramlar** mıknatıs, kutup, itme, çekme

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde grup çalışması değerlendirme formu, çalışma yaprağı, öz değerlendirme formu, performans görevi ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir. Mıknatısı keşfetmeye yönelik süreç, grup çalışması değerlendirme formu ile değerlendirilebilir. Malzemelerden hangilerinin mıknatıs tarafından çekilip hangilerinin çekilmediğini tahmin etmeleri için çalışma yaprağı kullanılabilir. Öğrencilerin mıknatısın kullanım alanlarına yönelik ürün tasarlama sürecinde öz değerlendirme formu kullanılabilir. Hazırlanan model (araç, oyuncak, oyun vb.) performans görevi olarak verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin karışımları ayırma konusunda mıknatısı kullanışı kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilere geçmiş öğrenme yaşantılarından ve günlük hayattan mıknatısla ilgili neler bildikleri sorulabilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerden yere dağılan çok sayıda ataşı en hızlı şekilde nasıl toplayabilecekleri konusunda fikir yürütmeleri istenebilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

#### FB.4.5.1.

Öğretmen tarafından sınıfa getirilen mıknatıs çeşitlerini (at nalı, çubuk, U, halka mıknatıs) öğrencilerin grup çalışması ile incelemeleri istenir (**SDB2.1**). İnceleme esnasında mıknatıs çeşitlerine yönelik merak ettiklerini sormaları için fırsat tanınır (**E3.8**). Mıknatıs çeşitlerini karşılaştırarak mıknatıslarda iki kutup olduğu örüntüsünü bulmaları sağlanır (**KB2.7**). Öğrencilerden çeşitli mıknatısların kutupları arasındaki etkileşimi mıknatısları birbirine yaklaştırma yoluyla gözlemlenmeleri ve gözlem sonuçlarını not etmeleri istenir. Bu süreçte işbirlikli çalışmaları sağlanabilir (**KB2.2, SDB2.2**). Öğrenciler, mıknatısın kutupları arasındaki itme çekme ilişkisini keşfetmeye yönelik uygulama yapmaya yönlendirilebilir (**SDB1.2**). Aynı kutupların birbirini ittiği, farklı kutupların birbirini çektiği genellemesine ulaşmaları desteklenir (**KB2.9**). Öğrencilerden mıknatısın kutuplarını ve birbirlerini itme çekme durumlarını canlandırmaları istenerek eğlenerek öğrenmeleri sağlanır (**E2.5, D3.4, D14.1, OB9**). Mıknatısa yönelik çalışmalar grup çalışması değerlendirme formu ile değerlendirilebilir.

#### FB.4.5.2.

Öğrencilerden mıknatısın neleri çekebileceği ile ilgili tahminlerini ifade etmeleri istenebilir (**SDB1.1**). Öğrencilerin günlük yaşamdaki bilgilerini ve deneyimlerini gözden geçirerek veya verdikleri cevaplar doğrultusunda mıknatısın hangi tür maddeleri çekip çekmediği hakkında önerme oluşturmaları sağlanır (**SDB1.2**). Öğretmen tarafından farklı maddeler (demir, nikel, kobalt; kâğıt, plastik madde vb.) sınıfa getirilir ve gözlem yaptırılır. Gözlem sonuçları çalışma yaprağına kaydedilebilir. Kendisinin ve arkadaşlarının mıknatısın etki ettiği maddelere ilişkin gözleme dayalı önermelerini karşılaştırmaları sağlanır (**KB2.7, SDB1.2, E3.4**). Öğrenciler grupla çalışma becerisi göstermeleri, etkinliklerde sorumluluklarını yerine getirmeleri için yönlendirilir (**D3.4**). Öğrencilerin tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerine dayanmaları sağlanır. Böylece yapısında demir, nikel ve kobalt olan madde ve cisimleri mıknatısın çekme özelliği gösterdiği sonucunu çıkarmaları beklenir (**SDB1.2, D3.3, KB2.9**). Öğrencilerden gözlemlenmemiş durumlara ilişkin günlük yaşamda sıklıkla karşılaştıkları ütü, buzdolabı, kalorifer peteği, bahçe korkulukları vb. eşyaları mıknatısın çekip çekmeyeceğine yönelik tahminde bulunmaları istenir (**KB2.10, SDB1.2, SDB3.3**). Öğrencilerin tahminlerinin geçerliliğini veriye ve kanıta dayalı olarak sorgulamaları sağlanır (**E3.10**). Öğrencilerin tahminlerinin geçerliliği çalışma yaprağı ile değerlendirilebilir.

#### FB.4.5.3.

Öğrencilere "Evlerde mıknatıs ne amaçla kullanılır?" gibi sorular yöneltilerek mıknatısın kullanım alanları ile ilgili bağlantı kurmaları sağlanabilir. Mıknatıs kullanılarak çözülebilecek bir soru veya problemi grup çalışması ile tanımlamaları istenir (**SDB1.2, OB7**). Bu soru veya problem mıknatısın farklı bir amaçla kullanılması ile ilgili olabilir. Öğrenciler araç, oyuncak veya oyun tasarlamak gibi bir amaca yönelik soru veya problem düşünmeleri konusunda desteklenebilir. Belirlenen soru veya problemi cevaplama da mıknatısın kullanıldığı bir mo-

del tasarımı geliştirmeleri istenir. Düşündükleri model tasarımını kâğıt üzerinde ya da dijital ortamda çizerek göstermeleri istenir (SDB1.2, OB9). Model geliştirme sürecinde öğrenciler yaratıcılıklarını kullanmaları için teşvik edilebilir (E3.3). Öğrencilerden tasarlayacakları modele ilişkin bir araştırma planlayarak bunu gerçekleştirmeleri istenir. “Daha önce böyle bir model yapılmış mı? Hangi malzemeler kullanılarak yapılmış? Modelin çevreye etkisi nedir? Mıknatısın bu modeldeki işlevi nedir?” gibi sorular sorularak araştırmaları yönlendirilebilir (E3.8). Öğrenciler araştırma ve fikirleri üzerinde düşünerek birlikte tasarladıkları modellerini oluşturmaları için yönlendirilir (SDB2.2). Modelin çalışıp çalışmadığına yönelik verileri analiz etmeleri ve yorumlamaları istenir (SDB1.2, E3.6). Model çalışmıyorsa yöntem, malzemeler vb. gözden geçirilir. Öğrenciler, sorun odaklı değil çözüm odaklı düşünmeleri, bu durumu öğrenme fırsatı olarak görmeleri ve yeniden deneme azmi göstermeleri için yönlendirilir (SDB3.2, D12.1, D3.1). Öğrencilerin modelle ilgili sorunlara kanıtla dayalı açıklama yaparak çözüm üretmeleri desteklenir (SDB3.3). Modellerini değerlendirerek arkadaşları ile paylaşmaları sağlanır. Model oluşturma ve modeli sunma aşamalarında öğrencilerin amaca uygun seçimler yapabilmeleri, planlama ve yürütme becerilerini kullanabilmeleri teşvik edilebilir (E1.2, E1.4, E1.5). Öğrencilerin model ve sunumlarını değerlendirmek için öz değerlendirme formu ile birlikte analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Günlük yaşamda, tıpta, eğitimde, atık yönetiminde ve güvenlik uygulamalarında mıknatısın kullanımına ilişkin bilgi verilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Mıknatısların etkileyici ve ilgi çekici özelliklerini sergileyen bilim gösterileri hazırlamaları ve düzenlemeleri için yönlendirilebilir.

Bilim insanlarının mıknatıslarla ilgili çalışmaları hakkında araştırma yapmaları ve bunu arkadaşlarına sunmaları istenebilir.

Mıknatıs kullanarak görsel sanatlar, sosyal bilgiler, çevre eğitimi, tıp alanları ile bağlantı kurmaları istenebilir. Örneğin sanatsal tasarım veya el işi projeleri (mıknatıslı takı yapımı, mıknatıslı resim çerçeveleri veya buzdolabı mıknatısları vb.) yaptırılabilir.

Mıknatısın kullanımı ile ilgili çevre dostu teknolojilerde, tıpta, eğitimde, atık yönetiminde ve güvenlik uygulamalarında sosyal farkındalık uygulamaları yapmaları desteklenebilir.

Mıknatısın yeni kullanım alanlarına yönelik modeli dijital ortamda hazırlayabilir. Tasarım dijital ortamda hazırlanıyorsa ürünün sorunu çözmeye yönelik özelliklerinin ne olacağını açıklamaları istenebilir.

**Destekleme** Mıknatısların kutupları ile ilgili basit ve eğlenceli oyunlar düzenlenebilir. Örneğin mıknatıslarla yapılan bir labirent oyunu veya mıknatısların yardımıyla yapılan bir balık tutma oyunu olabilir.

Mıknatısın etki ettiği maddelere yönelik uygulama çalışmaları yapılabilir.

Mıknatısın kullanım alanları ile ilgili basılı ya da dijital kaynaklardan yararlanılabilir.

Ünite içerikleri sesli metin ya da video ile desteklenebilir.

Mıknatısın kutuplarının etkileşimi ile ilgili drama (rol oynama) yöntemi kullanılabilir.

Bilgi türüne uygun öğrenmeyi kolaylaştıracak şematik düzenleyiciler sunulabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: ENERJİ DEDEKTİFLERİ

Bu ünite de çalışan basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapılması, eleştirel düşünme yoluyla elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB13. Bilimsel Sorgulama

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB3.3. Eleştirel Düşünme

**EĞİLİMLER** E3.3. Yaratıcılık, E3.7. Sistemati k Olma, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği, SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D16. Sorumluluk

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Türkçe, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.8. Sorgulama, KB2.15. Yansıtma, KB2.17. Değerlendirme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.4.6.1. Basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapabilme

- a) Devre elemanlarını kullanarak basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin soru veya problemi tanımlar.
- b) Sorusunu/problemini cevaplama için kullanacağı basit bir elektrik devresi modeli geliştirir.
- c) Basit bir elektrik devresinde devre elemanlarına ve işlevlerine ilişkin araştırmayı planlayarak gerçekleştirir.
- ç) Basit bir elektrik devresine ilişkin verileri analiz ederek yorumlar.
- d) Elektrik devresinin çalışıp çalışmamasına yönelik kanıta dayalı açıklama yaparak çözüm üretir.
- e) Çalışan basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin bilgiyi değerlendirerek paylaşır.

FB.4.6.2. Elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını kullanmaya ilişkin eleştirel düşünebilme

- a) Elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını kullanmaya ilişkin bir durumu veya problemi sorgular.
- b) Elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını kullanmaya ilişkin durum veya problemin canlılar ve çevre üzerine etkileri konusunda akıl yürütür.
- c) Enerji kaynaklarının sürdürülebilirliklerine ilişkin akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Basit Elektrik Devresi

Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

## Anahtar Kavramlar

anahtar, ampul, kablo, duyu, pil, elektrik devresi, pil, yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma yaprağı, performans görevi ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Basit elektrik devresi modeli çizerken çalışma yaprağı kullanılabilir. Basit elektrik devre modelinin tasarlama ve uygulama aşamalarının yapılandırılması için performans görevi verilebilir. Bu performanslar grup ve akran değerlendirme formlarıyla birlikte değerlendirilebilir. Poster çalışması için grup ve akran değerlendirme formu uygulanabilir. Öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili çıkarımları çalışma yaprağı ile değerlendirilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin elektrikli araç gereçleri, elektrikli araç gereçlerin güvenli kullanımını, elektriğin tasarruflu kullanımını bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerden günlük yaşamlarında kullandıkları elektrikli araç gereçlere örnek vermeleri istenebilir. Elektriğin güvenli kullanımına ilişkin anlam çözümleme tablosu verilebilir.

**Köprü Kurma** Elektrikli araç gereçlerle ilgili bilmece, bulmaca ve şarkılarla bağlantı kurulabilir.  
Elektrikli araç gereçleri çalıştırmak için ne yaptıkları sorulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

#### FB.4.6.1.

Yanlış bağlanmış, çalışmayan ya da eksik devre elemanları olan bir ya da birden fazla elektrik devresi sınıfa getirilir. Devrenin çalışmama nedenleri tartışılır, öğrencilerin devre elemanlarıyla basit bir elektrik devresi kurmaya ilişkin soru veya problemi tanımlamaları sağlanır (SDB1.2). Bu problemin çözümüne ilişkin öğrencilerden çalışan basit bir elektrik devresi modeli geliştirmeleri beklenir. Düşündükleri modeli çalışma yaprağına çizmeleri ya da dijital ortamda göstermeleri istenebilir (SDB1.2, E3.3). Basit bir elektrik devresinin kurulumuna ilişkin güvenlik önlemlerini dikkate alarak ve davranışlarının sonuçları üzerinde düşünerek araştırma planlayıp gerçekleştirmeleri sağlanır (SDB3.3, D16.3). Öğrencilerden araştırmalarından yola çıkarak iş birliğiyle devre elemanlarının işlevlerini öğrenmeleri ve basit bir elektrik devresi oluşturmaları beklenir (SDB2.2, E3.7). Hazırlanan devrenin çalışıp çalışmadığına yönelik verileri analiz etmeleri ve yorumlamaları istenir. Tasarlanan devre çalışmıyorsa yöntemi, malzemeleri vb. gözden geçirmeleri, oluşturdukları devreyle ilgili sorunlara kanıta dayalı açıklama yapmaları ve devreyi yeniden düzenlemek için çözüm üretmeleri desteklenir (KB2.8, SDB3.3, SDB3.2, D12.3). Öğrencilerin hazırlanan basit elektrik devresi ile ilgili bilgilerini değerlendirmeleri ve sunum yapmaları sağlanır (KB2.17). Öğrencilerin devre oluşturma süreçlerini değerlendirmek için analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile birlikte grup ve akran değerlendirme formları kullanılabilir. Devre elemanlarından pilin farklı türlerine (pil, akü, telefon bataryası vb.) örnek verilebilir. Çevrelerinde gördükleri elektrikli araç gereçlerin benzer elektrik devrelerinden oluştuğuna dikkat çekilebilir.

#### FB.4.6.2.

Öğretmen tarafından ders öncesinde hazırlanan yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin örnek olaylar verilir. Örnek olaylardan hareketle öğrencilerin elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılmasına ilişkin problemi veya durumu sorgulamaları sağlanır (SDB3.3). Öğrencilerden sorgulanan problem veya durum ile ilgili yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının canlılar ve çevre üzerine etkileri konusunda akıl yürütmeleri istenir. Bu esnada öğrenciler; temiz enerji kaynaklarını kullanmanın önemi, tüm canlıların haklarının korunması ve çevreyi koruma konularında duyarlılık göstermeleri için yönlendirilir (SDB3.3, D5.2, E3.10). Öğrenciler, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları ile ilgili bilgi toplamaya teşvik edilebilir (KB2.6, SDB2.2). Enerji kaynaklarının sürdürülebilirliklerine ilişkin akıl yürütme ile ulaştıkları çıkarımları yazı, çizim veya görseller kullanarak yansıtmaları sağlanır (KB2.15, SDB2.2, OB1, OB4, OB8). Öğrencilerin ulaştıkları çıkarımlar çalışma yaprağı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.



## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Basit bir elektrik devresi kullanarak bir oyun/oyuncak veya günlük yaşamda kullanılabilircek bir araç tasarımları istenebilir.

Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili dijital içerikler hazırlamaları istenebilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının farklı alanlardaki ve sürdürülebilirlik bağlamında farklı kültürlerdeki kullanımına ilişkin örnekleri araştırmaları istenebilir.

Okullarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına dikkat çekmek için öğrencilere afiş, pano vb. hazırlatılarak onlarda sosyal farkındalık oluşturulabilir.

**Destekleme** Devre elemanlarına ilişkin bilmece, bulmaca veya şarkılarla konu pekiştirilebilir.

Basit elektrik devresi ile ilgili dijital oyunlar oynanabilir.

Elektrik devreleri ile ilgili açıklayıcı kartlar, bulmaca, eşleştirmeli kartlar paylaşılabilir.

Basit elektrik devresi oluşturma sürecinde işbirlikli öğrenme uygulanabilir.

Rüzgâr gülü yaptırılabilir.

Elektrik üretiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını kullanmaya ilişkin hikâyeler okunabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: IŞIĞIN PEŞİNDE

Bu ünite de görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın olması gerektiğini gösteren deney tasarlanması, doğal ve yapay ışık kaynaklarının karşılaştırılması, ışık kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin problemlere çözüm önerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB7. Deney Yapma

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** KB2.7. Karşılaştırma, KB3.2. Problem Çözme

**EĞİLİMLER** E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiik Olma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal  
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D16. Sorumluluk

**Okuryazarlık Becerileri** OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI  
İLİŞKİLER** Türkçe, Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI  
İLİŞKİLER** KB2.3. Özetleme, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.12. Mevcut Bilgiye/Veriye Dayalı Tahmin Etme, KB2.17. Değerlendirme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.4.7.1. Görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın rolüne ilişkin deney yapabilme
- Görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın rolüne ilişkin deney tasarlar.
  - Görme olayında ışığın rolüne ilişkin deneyde veri analizi yapar.
- FB.4.7.2. Doğal ve yapay ışık kaynaklarını karşılaştırabilme
- Çevresindeki ışık kaynaklarına ilişkin özellikleri belirler.
  - Işık kaynaklarının benzerliklerini listeler.
  - Işık kaynaklarının farklılıklarını listeler.
- FB.4.7.3. Işık kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin probleme yönelik çözüm önerilerini değerlendirebilme
- Işık kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin problemi yapılandırır.
  - Problemi özetler.
  - Problemin çözümüne yönelik gözleme dayalı/mevcut bilgiye/veriye dayalı tahmin eder.
  - Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
  - Problemin çözümüne ilişkin yansıtma/değerlendirmede bulunur.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Işık Görmedeki Rolü  
Işık Kaynakları  
Işık Kirliliği

**Anahtar Kavramlar** görme, ışık kaynağı, ışık kirliliği

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde V diyagramı, yapılandırılmış grid, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Işık görmedeki rolüne yönelik deney sürecinde V diyagramı kullanılabilir. Işık kaynaklarının karşılaştırılmasında yapılandırılmış grid kullanılabilir. Işık kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin performans görevi verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin ışık, güneş, gece, gündüz, karanlık ve aydınlık kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerden verilen bir metindeki (hikâye, şiir, şarkı vb.) ışık ile ilgili kavramları işaretlemeleri istenebilir.

**Köprü Kurma** "Sokak lambaları olmasa gece yürüyebilir miyiz? Gece çevrenizi görmeyi sağlayan nedir?" sorularıyla ışığın görmedeki rolüne ilişkin bağlantı kurulması sağlanabilir.

Körebe oyunu ya da gözleri kapatılan bir öğrencinin malzemeleri tanımaya yönelik bir oyun oynatılabilir.

## Öğretme-Öğrenme

Uygulamaları **FB.4.7.1.**

Deney için kullanılacak malzemeler ders öncesinde hazırlanır. Öğrencilerden görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın rolüne ilişkin iş birliği ile deney tasarımları beklenir (**SDB1.2, E1.4**). İşbirlikli öğrenme süreci boyunca öğrenciler görev ve sorumlulukları yerine getirmek için etkili bir plan yapabilme, bu planı uygulayabilme ve eleştirel bir bakış ile doğru bilgiyi ayırt edebilme konusunda yönlendirilir (**D3.2, D3.3**). Deney sürecinin planlanması ve değerlendirilmesi için V diyagramı kullanılabilir (**E3.7**). Öğrenciler deney sürecinde oluşabilecek tehlikelere karşı uyarılır. Deneyde görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın rolüne ilişkin verileri analiz etmeleri sağlanır (**SDB1.2, E3.6**). Öğrencilerden analizlerinden yola çıkarak görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu çıkarımını yapmaları beklenebilir (**KB2.10, KB2.17**). Görme engelli bireylerin yaşayabilecekleri olası zorluklara ilişkin sosyal farkındalık oluşturulabilir (**SDB2.3**).

**FB.4.7.2.**

Öğrencilerin çevrelerinde gördükleri ışık kaynaklarına örnekler vermeleri istenir. Işık kaynaklarının özelliklerini belirlemeleri sağlanır (**SDB1.2**). Bu aşamada nesni var tekniği kullanılabilir. Öğrencilerden ışık kaynaklarını benzerliklerine göre listelemeleri istenir. Daha sonra bu kaynakları farklılıklarına göre tekrar listelemeleri sağlanır (**SDB1.2, E3.7, KB2.10**). Sınıfça tartışma yapılarak ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynağı olarak karşılaştırmaları istenebilir (**SDB2.2**). Öğrencilere bireysel olarak ya da gruplar hâlinde ışık kaynakları ile ilgili basılı ya da dijital poster hazırlatılır (**OB4, OB2, E3.3, SDB2.2**). Doğal ve yapay ışık kaynaklarının aydınlatma teknolojisinde kullanımına değinilebilir. Öğrenciler kendilerine uygun görevlerde aktif olmaları için yönlendirilir (**D3.4**). Işık kaynaklarının karşılaştırılmasında yapılandırılmış grid kullanılabilir. Poster çalışmaları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**FB.4.7.3.**

"Daha önce ışıktan rahatsız oldunuz mu?" sorusu ile ışık kirliliği konusuyla bağlantı kurulabilir. Işık kirliliğinin canlılara etkisini konu alan materyaller (hikâye/görsel/gazete haberleri, videolar vb.) ders öncesinde hazırlanarak öğrencilere gösterilir. Öğrencilerin problemin sebeplerini sürdürülebilirlik çerçevesinde tartışarak problemi yapılandırmaları sağlanır (**SDB3.3, OB8**). Işık kirliliğinin canlılara etkisi ile ilgili problemi öğrencilerin kendi cümleleri ile özetlemeleri sağlanır (**KB2.3**). Öğrencilerden problemin çözümüne yönelik araştırma yapmaları istenebilir (**E3.4**). Işık kirliliği ve bunun canlılar üzerindeki etkilerini çevrelerinde ışık kirliliği bulunan alanları tespit ederek, uzmanlarla görüşerek ya da ilgili basılı ya da dijital kaynakları tarayarak belirlemeleri sağlanır (**OB2**). Öğrenciler, ışık kirliliği konusunda gözlem ve araştırma yaparken çözüm odaklı düşünceleri, toplumsal sorunların çözümünde sorumluluk almaları gerektiğini fark etmeleri konusunda yönlendirilir (**D16.2, OB8**). Araştırma veya gözlemleri sonrasında ışık kirliliğinin canlılar üzerindeki etkisini önlemeye yönelik gözleme ya da veriye dayalı tahminlerde bulunmaları sağlanır (**SDB3.3**). Örnek çalışmalar incelenerek ışık kirliliğinin canlılara etkisini önlemek için çözüme yönelik önermeler üzerinden akıl yürütmeleri sağlanır (**SDB3.3, E3.6, KB2.12**). Siz olsaydınız ne yapardınız tekniği uygulanabilir. Öğrencilerin ışık kirliliğinin önlenmesi için problemin çözümünde kullanılacak çözüm önerilerini sürdürülebilirlik açısından değerlendirmeleri sağlanır (**OB8, SDB2.2, SDB3.3**). Öğrencilerin performansları analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Görme olayında ışığın rolüne ve beyinde görme olayının nasıl gerçekleştiğine ilişkin basılı ya da dijital poster hazırlanabilir.

Doğal ışık kaynaklarının kullanımını sağlayan mekân tasarımları yaptırılabilir.

Işık kirliliğinin suda, havada veya karada yaşayan canlı türlerine etkilerine ilişkin araştırma yaptırılabilir. Araştırma sonuçlarıyla ilgili görsel ve yazılardan oluşan okul panosu/gazetesi vb. hazırlanabilir.

İbnülheysem, Isaac Newton, Thomas Young, gibi ışık konusunda çalışmalar yapmış bilim insanlarını ve onların ışık ile ilgili yaptığı çalışmaları araştırıp paylaşmaları sağlanabilir.

Işık kirliliğine çözüm oluşturan bir proje hazırlamaları istenebilir.

Işık kirliliği haritalarını inceleyerek STEM eğitim yaklaşımı ile çözüm önerileri geliştirmeleri sağlanabilir.

Yakın çevrelerinde ışık kirliliğinin önlenmesine yönelik sosyal farkındalık projesi oluşturmaları desteklenebilir.

**Destekleme** Işığın görmedeki rolü sesli metin, dijital içerik ya da video ile açıklanabilir.

Doğal/yapay ışık kaynakları ile ilgili açıklayıcı kartlar, bulmaca, kavram haritaları ve eşleştirme kartları paylaşılabilir.

Işık kaynakları ile ilgili işbirlikli öğretim ile resim veya afiş hazırlamaları istenebilir.

Işık kirliliğinin canlı yaşamına etkilerini hem aileleriyle hem de okul ortamında (okul panosu, okul gazetesi, okul internet sitesi vb.) paylaşmaları ve sosyal farkındalık oluşturmaları sağlanabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 8. ÜNİTE: SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİRLER VE TOPLULUKLAR

Bu ünite de sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN  
BECERİLERİ** FBAB13. Bilimsel Sorgulama

**KAVRAMSAL  
BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

Sosyal-Duygusal

**Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D7. Estetik, D17. Tasarruf, D18. Temizlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

### DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER

Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri

### BECERİLER ARASI İLİŞKİLER

KB3.1. Karar Verme, KB3.2. Problem Çözme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- FB.4.8.1. Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilimsel sorgulama yapabilme
- Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin soru veya problem tanımlar.
  - Sorusunu/problemini cevaplama da kullanabileceği bir sürdürülebilir yaşam alanı modeli geliştirir.
  - Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin araştırma planlayarak modelini gerçekleştirir.
  - Yaşam alanının sürdürülebilirliğine ilişkin verileri analiz ederek yorumlar.
  - Yaşam alanının sürdürülebilir olup olmadığına ilişkin kanıta dayalı açıklama yaparak çözüm üretir.
  - Sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilgiyi değerlendirerek paylaşır.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Sürdürülebilir Yaşam

**Anahtar Kavramlar** sürdürülebilirlik, enerji, verimlilik, gıda erişimi, temiz enerji

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde öz değerlendirme formu, performans görevi, öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Öğrencilerin tasarım sürecine yönelik öz değerlendirme formu, sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin modellerini değerlendirmek için performans görevi verilebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin elektrik, su ve gıda tasarrufunun çevre ve canlı yaşamı için önemini bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Elektrik, su ve gıda tasarrufunun çevre ve canlı yaşamı için önemi, doğru-yanlış kartları tekniği ile değerlendirilebilir. Karbon ayak izi ve su ayak izi hesaplaması çevrim içi yaptırılarak öğrencilerin bireysel tüketimleri değerlendirilebilir.

**Köprü Kurma** "Bir sincap, temiz içme suyu bulmak için eskisinden çok daha fazla çaba harcıyorsa nedeni ne olabilir?" gibi bir soru sorulabilir.

Öğrencilerin okullarda elektrik, su ve gıda tasarrufu için yapılanları okul idaresi ile görüşerek belirlemeleri sağlanabilir.

## Öğretme-Öğrenme

### Uygulamaları **FB.4.8.1.**

Sürdürülebilir yaşam alanlarını konu alan kısa film, video, animasyon vb. öğrencilere gösterilir (**OB4**). TÜBİTAK "Bilim Çocuk" sözlüğündeki sürdürülebilirlik sayfasında bulunan etkinlikler yaptırılabilir. TÜBİTAK "Simit ve Peynir'le Bilim İnsan" öykülerinden ya da TÜBİTAK popüler bilim kitaplarından Mimar Sinan'ın öyküsü okunabilir. Bu alanlardaki sürdürülebilir ve sürdürülebilir olmayan süreçlerin farkına varmaları sağlanır (**OB8**). Böylelikle öğrencilerin sürdürülebilir bir yaşam için gerekli nitelikleri belirlemelerine rehberlik edilebilir (**SDB1.2**). Belirlenen nitelikleri göz önünde bulundurarak kendi yaşam alanlarındaki (köy, mahalle, okul, ev, park, bahçe vb.) enerji verimliliği, su verimliliği, gıda erişimi, temiz enerji ile ilgili olarak sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin soru veya problem tanımlamaları istenir. Problem tanımlama sürecinde öğrencilere kaynakların sürdürülebilir kullanımı görsel yorumlama, konuşma halkası ya da örnek olay yöntemi ile fark ettirebilir. Öğrenciler, sahip oldukları kaynakları amacına uygun ve en verimli şekilde kullanmanın yollarını araştırmaları için yönlendirilir (**SDB3.3, SDB2.3, E3.4, D17.3**). Öğrenciler soruyu veya problemi çözmek için performans görevi olarak sürdürülebilir bir yaşam alanı modelini birlikte tartışarak geliştirmeye yönlendirilir (**SDB2.2, D18.3, KB3.2, OB8**). Modellerini fiziksel ya da dijital ortamda tasarlamaları istenir (**OB2**). Model geliştirme sürecinde öğrenciler, yaratıcılıklarını (**E3.3**) ve sürdürülebilir tasarım ilkelerini (**D7.2**) kullanmaları için teşvik edilir. Öğrencilerin tasarlayacakları yaşam alanına ilişkin araştırma planlayarak modellerini gerçekleştirmeleri sağlanır (**KB3.1, SDB2.2, D3.2**). Model üzerinde sürdürülebilir ve sürdürülebilir olmayan özellikleri verileri analiz ederek yorumlamaları beklenir (**OB7**). Bütün süreçte öğrencilerden modellerini gerekli ise düzenlemesi veya geliştirmesi istenir (**SDB2.2**). Burada tasarım odaklı düşünme tekniği ya da konuşma halkası tekniği kullanılabilir. Yapılan tartışmalar doğrultusunda yaşam alanının sürdürülebilir olup olmadığına ilişkin kanıta dayalı açıklama yaparak (çevresel, toplumsal, ekonomik olarak değerlendirerek) çözüm üretmeleri beklenir. Öğrencilerden sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmaya ilişkin bilgiyi, modelleri üzerinde eleştirel bakış açısıyla değerlendirerek paylaşmaları istenir (**SDB2.3, E3.10, OB8, KB3.3**). Öğrencilerden öz değerlendirme formu ile süreçteki performanslarını değerlendirmeleri istenebilir (**SDB1.3**). Model oluşturma performanslarını değerlendirmek için analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Öğrencilere sürdürülebilir bir yaşam alanı için yeşil çatı, dikey bahçe, yağmur suyu hasadı vb. uygulamalara yönelik tasarımlar yaptırılabilir.

**Destekleme** Enerji verimliliği, su verimliliği, gıda erişimi, temiz enerji ve sürdürülebilirlik ile ilgili videolar izletilebilir.

Öğretme-öğrenme uygulamaları sürecinde sürdürülebilir bir yaşam alanına ait görsellerden yararlanması sağlanabilir.

Model tasarımında gösterip yaptırma tekniği kullanılabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.





## 5. SINIF

## 1. ÜNİTE: GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ VE BİZ

Bu ünite de Güneş'in yapısı ve dönme hareketinin açıklanması, Ay'ın özellikleri, evreleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili çıkarım yapılması, Ay'ın evreleri ile ilgili model hazırlanması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimsel büyüklükleri ile hareketlerini dikkate alarak model hazırlanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 22

**ALAN BECERİLERİ** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.6. Bilgi Toplama

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik, E3.4. Gerçeği Arama, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D6. Dürüstlük, D7. Estetik, D8. Mahremiyet, D16. Sorumluluk D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB1. Bilimsel Gözlem, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Güneş

#### FB.5.1.1.1. Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri kaydedebilme

- a) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bilgileri bulur.
- c) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında ulaşılan bilgileri kaydeder.

### 2. Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Ay

#### FB.5.1.2.1. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili nitelikleri tanımlar.
- b) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili verileri değerlendirir.

#### FB.5.1.2.2. Ay'ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme

- a) Ay'ın evrelerini temsil eden bir model önerir.
- b) Ay'ın evrelerini temsil eden modelini yeni kanıtlara bağlı olarak geliştirir.

### 3. Bölüm: Dünya'mız ve Gökyüzündeki Komşularımız

#### FB.5.1.3.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme

- a) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden bir model önerir.
- b) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Gökyüzündeki Komşumuz: Güneş

Gökyüzündeki Komşumuz: Ay

Dünya'mız ve Gökyüzündeki Komşularımız

## Anahtar Kavramlar

Güneş, Ay, Ay'ın evreleri, dönme ve dolanma hareketi

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kısa cevaplı testler, yapılandırılmış grid, eşleştirme testleri, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili kısa rapor, günlük, afiş ve poster şeklinde performans görevi verilebilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Ay'ın belli zaman dilimlerinde gözlenmesi ve modellenmesi üzerine performans görevi verilebilir. Bu görev, kontrol listeleri veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

Güneş, Dünya, Ay'ın hareket ve hacimsel boyutları ile ilgili model tasarlama üzerine performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin değerlendirme süreçlerine aktif katılımını teşvik etmek amacıyla öz, akran ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin Dünya'nın yapısını, özelliklerini, dönme ve dolanma hareketlerini bildikleri kabul edilmektedir. Öğrencilerin saatin dönme yönünü bildikleri kabul edilmektedir.



**Ön Değerlendirme Süreci** Güneş ve Ay'ın yapısı ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri; kavram haritaları, zihin haritaları gibi iki boyutlu öğretim teknikleri ile belirlenebilir.

Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli, gibi temel konularda öğrencilerin kavram yanılgıları iki aşamalı tanılama testleri ile belirlenebilir.

Dünya'nın yapısı, dönme ve dolanma hareketi ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri açık uçlu sorular yoluyla belirlenebilir.

**Köprü Kurma** Dünya'nın katmanları ile Güneş'in katmanları arasında yapısal olarak benzerlik kurulabilir. Güneş'in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilebilir.

Bir yılın 12 aydan oluştuğuna ve Ay'ın evrelerinin her ay periyodik olarak gözlemlendiğine değinilebilir.

### Öğretme-Öğrenme

#### Uygulamaları

#### FB.5.1.1.1

Öğrencilerden Güneş ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (**E3.8**). Güneş'in özellikleri ve hareketleri ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir (**SDB1.2**). Bu araçlar dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar olabilir. Öğrenciler bilgi toplama sürecinde okul kütüphanesi, bilgisayar laboratuvarı vb. ortamları kullanabilirler. Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında dijital içerikler, basılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla öğrencilerin bilimsel verileri toplamaları istenir (**OB7, SDB1.2**). Ulaştıkları sonuçları günlük, bilgi notu, öğrenme matrisi vb. kullanarak kaydetmeleri istenir (**OB7**). Bilgi toplanan dijital kaynakların güvenilirliği öğrencilerle birlikte sorgulanır (**OB2**). Öğrencilerden Güneş lekelerini fark etmeleri beklenir. Güneş lekeleri ile Güneş'in dönmesi arasında bağlantı kurulup dönme yönünü keşfetmeleri sağlanabilir. Güneş'in sadece gazsal yapıda olduğuna ve katmanlardan oluştuğuna katman isimleri verilmeden değinilir. Güneş'in Dünya'dan çok büyük olduğu fakat Dünya'dan çok uzakta olduğu için küçük görüldüğüne değinilir. Bu bağlamda farklı büyüklükteki cisimler kullanılarak öğrencilerin yakınlık-uzaklık bağlantısına bağlı büyüklük çıkarımı yapmaları sağlanır (**KB2.7**). Görsel sanatlar dersi ile bağlantı kurularak çizimler gerçekleştirilebilir. Güneş ışınlarına doğrudan bakmanın göz sağlığı için olumsuz etkiler oluşturacağı vurgusu yapılabilir. Güneş'e doğrudan ya da Güneş filtresi bulunmayan dürbün, teleskop, mercek vb. araçlar ile bakılmaması gerektiği vurgulanır. Öğrencilerden ulaştıkları bilgileri öğretmenlerinden yardım alarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulamaları istenir (**OB1**). Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında sınıf içi sunumlar sonucunda doğru bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili gerçeği arayarak çeşitli araçlarla buldukları bilgileri doğrulamaları (**E3.4**) ve kısa rapor/ günlük şeklinde performans görevi hazırlamaları beklenir (**SDB1.1, D16.3**). Bu performans görevindeki süreç bileşenleri analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**FB.5.1.2.1**

Öğrencilerden Ay ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Ay'ın özellikleri ile ilgili güncel bilgiler, suyun bulunması vb. paylaşılarak öğrencilerin konuya ilişkin dikkatleri çekilebilir. Ay ile ilgili görseller vb. kullanılarak öğrencilerin Ay ile ilgili nitelikleri tanımlamaları istenir (E3.4). Öğrencilerin dijital içerikler, basılı kaynaklar vb. ile bilimsel gerçeği arayarak Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketi ile ilgili verileri toplamaları sağlanır. Öğrencilerin topladıkları verileri çalışma yapraklarına kaydetmeleri sağlanır (OB7). Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri ile yönleri, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın neden hep aynı yüzünün görüldüğünü ifade etmeleri sağlanır. Öğrencilerin Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili verileri yorumlamaları ve değerlendirmeleri sağlanır. Konuyu pekiştirmek için rol oynama tekniğinden faydalanılabilir. Bu süreçte öğrencilerin farklı rollere bürünerek eğlenceli bir şekilde ve ekipler hâlinde yardımlaşarak çalışmalarını sağlanır (E2.5, SDB2.2). Bunlara ek olarak öğrencilerin Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini çizmeleri sağlanabilir. Bu süreç görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir. Öğrenci performansları kontrol listesi ile değerlendirilir (SDB2.1). Ay'ın ilk haritasını çıkaran Türk-İslam bilim insanı Ali Kuşçu hakkında öğrencilerin araştırma yapmaları sağlanır (D19.4). Ay'ın yüzeyinde Toros (Taurus) sıra dağlarına denk geldiği kraterlere verilen Türk isimleri araştırılabilir. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketlerinin değerlendirilebilmesi için kısa cevaplı testler, yapılandırılmış grid vb. yöntemler kullanılabilir.

**FB.5.1.2.2**

Türk bayrağındaki Ay'ın şekli hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilir (D19.2). Ay'ın farklı görünüşleri ile ilgili tahmin yapmaları sağlanabilir. Ay'ın evreleri ve görünüşlerine ilişkin Sokratik tartışma yöntemi kullanılabilir. Tartışma sürecinde her bir öğrencinin fikir belirtme ve karar alma hakkının olduğu belirtilir (D8.1). Planetaryum, bilim merkezleri gibi yerlere geziler düzenlenebilir. Öğrencilere performans görevi olarak Ay'ı belli zaman dilimlerinde gözlemlenmeleri verilir (FBAB1). Gözlem kayıtlarını çizmeleri veya fotoğraflamaları beklenir (D16.3). Gözlem süreci yaklaşık bir aylık süreyi kapsayabilir. Gözlem yapmadan önce gözlem yapılacak ortama, süresine ve zamanına karar verilir. Gözlem yapılırken uygun açık alanlar tercih edilebilir. Ay'ın mevcut görülen evresinin ne kadar zamanda değişeceği ve tekrar aynı evrenin ne kadar zamanda görüleceği gibi sorular sorularak tartışma ortamı oluşturulur (E3.8). Zaman birimi olarak ay kavramına değinilir. Ay'ın evrelerinin her ay periyodik olarak oluştuğu genellemesine ulaşılır (KB2.16.2). Öğrencilerin Ay'ın evrelerini oluş sırasına göre isimlendirmeleri istenir. Ay takviminde dinî bayramlar ve Ramazan ayının hangi gök cisimlerinin hareketlerine göre belirlendiği araştırılması istenebilir. Öğrencilerin arkadaşlarını etkin şekilde dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini ifade ederken etkili iletişim kurmaları sağlanır (SDB2.1). Öğrencilerin, Ay'ın evrelerini temsil eden model hazırlamaları beklenir. Modeli tasarlama sürecinde planlarını ertelemeyen, istikrarlı bir şekilde modellerini tamamlamaları istenir (D3.3, D16.3). Modelini hazırlarken arkadaşları ile yardımlaşmaları sağlanır (D20.2). Hazırlanan modellerde Dünya'dan ve uzaydan Ay'ın görünüşleri karşılaştırılabilir. Öğrencilerin modelleri bilimsel kaynaklardan yaptığı araştırmalar veya diğer öğrenci modelleri ile karşılaştırarak yeniden geliştirmeleri beklenir (OB1). Öğrencilerin estetik bakış açısıyla özgün modeller oluşturması istenir (D7.2). Model tasarım süreci görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir. Geliştirilen öğrenci modelleri, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir.

**FB.5.1.3.1**

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri ve büyüklükleri ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir. Öğrencilerin mühendislik ve tasarım döngüsüne uygun Güneş, Dünya, Ay'ın hareket, yön ve temsilî hacimsel boyutlarını dikkate alan model hazırlamaları beklenir. Maddelerin boşlukta kapladıkları yerin, hacim olarak tanımlandığı ve biriminin  $\text{cm}^3$ ,  $\text{m}^3$ , vb. olduğu vurgulanır. Güneş, Dünya ve Ay modelini hazırlamaları sürecinde arkadaşlarıyla yardımlaşarak çalışmalarını istenir (D20.2). Öğrencilerin yaptıkları modelleri karşılaştırarak sınıfa sunmaları sağlanır. Modelleri, bilimsel kaynaklardan yaptığı araştırmalar veya diğer öğrenci modelleri ile karşılaştırarak yeniden geliştirmeleri beklenir (OB1). Öğrencilerin arkadaşlarını etkin şekilde dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini ifade ederken etkili iletişim kurmaları sağlanır (SDB2.1). Modeli tasarlama sürecinde planlarını ertelemeyen, istikrarlı bir şekilde modellerini tamamlamaları istenir (D3.3, D16.3). Dijital içeriklerle eşleştirme oyunu oynanır (E2.5). Öğrenci modelleri, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Etkinlik boyunca öğrencilerin performansları öz, akran ve grup değerlendirme formları ile değerlendirilebilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (D6.1, D1.2). Ayrıca eşleştirme testleri kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini içeren animasyonlar oluşturmaları sağlanabilir. Güneş, Dünya ve Ay modelinin dijital ortamda çizimlerinin yapılması ve imkânlar dâhilinde 3B yazıcılardan çıktılarının alınması sağlanabilir.

On iki hayvanlı ilk Türk takvimi araştırılarak takvimin poster veya dijital içerik şeklinde oluşturmaları istenebilir.

Süper Ay, Süper Dolunay, Süper Yeni Ay ve Mikro Ay kavramlarıyla ilgili araştırma görevi verilebilir. Araştırma görevlerinde bu kavramlara ve kavramsal yanılgılara yol açabilen ifadelere yer verilebilir.

Ay'ın dönme ve dolanma sürelerindeki değişimin ortaya çıkarabileceği durumları araştırıp afiş olarak sunması istenebilir.

Müslüman bilim insanlarından Battani ve Fergani'nin Güneş'le ilgili çalışmalarını kısaca araştırmaları istenebilir.

**Destekleme** Modellerin yapımında kes yapıştır, yapbozlar gibi somut materyaller kullanılabilir.

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri rol oynama tekniği ile yapılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Bu ünite de kuvvetin büyüklüğünün dinamometre ile ölçülmesinin gösterilmesi, Dünya ve Ay'daki kütle ile ağırlık kavramlarının karşılaştırılması, farklı yüzey ve ortamlarda hareketi etkileyen sürtünme kuvveti bileşenlerinin yorumlanması, günlük yaşamda sürtünme kuvvetinin öneminin vurgulanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 24

**ALAN BECERİLERİ** FBAB5. Operasyonel Tanımlama, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.2. Bağımsızlık, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma, E3.11. Özgün Düşünme

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D12. Sabır, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB9. Sanat Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Teknoloji ve Tasarım

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

1. Bölüm: Kuvvet ve Kuvvetin Ölçülmesi

FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme

- a) Kuvvetin niteliklerini tanımlar.
- b) Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.
- c) Kuvvetin büyüklüğünü Newton (N) birimi ile tanımlar.

FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme

- a) Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli önerir.
- b) Tasarladığı dinamometre modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.

2. Bölüm: Kütle ve Ağırlık İlişkisi

FB.5.2.2.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme

- a) Kütle ve ağırlık kavramlarına ait nitelikleri tanımlar.
- b) Dinamometre kullanarak ağırlık ölçümü yapar.
- c) Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar.

3. Bölüm: Sürtünme Kuvveti

FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabileme

- a) Sürtünme kuvveti ile ilgili günlük yaşamdan ön bilgilerini kullanarak örüntü oluşturur.
- b) Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapar.

FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme

- a) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumları gözlemlemek için model önerir.
- b) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumlara ilişkin gözlemleri sonucunda modelini geliştirir.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Kuvvet ve Kuvvetin Ölçülmesi

Kütle ve Ağırlık İlişkisi

Sürtünme Kuvveti

## Anahtar Kavramlar

kuvvet, kuvvet birimi, dinamometre, ağırlık, sürtünme kuvveti, sıvı ve hava direnci

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, kavram/zihin haritası, balık kılıcı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid ve performans görevi kullanılabilir.

Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Öğrencilerin dinamometre ile ölçüm yaparak kazandıkları deneyime bağlı olarak basit araç gereçlerle tasarladıkları dinamometre modeli ile kuvveti ölçmeye yönelik performans görevi verilebilir. Bu görev; kontrol listesi, bütüncül dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumların gözlemlenebileceği bir model tasarlamalarına yönelik performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik derecelipuanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin değerlendirme süreçlerine aktif katılımını teşvik etmek amacıyla öz, akran ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini bildikleri; kütle, kütle birimini ve kütle ölçen aracı bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere kuvvet ve kuvvetin cisim üzerindeki etkilerine yönelik mevcut bilgileri ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular sorulabilir.

Öğrenciden günlük yaşamında kullandığı kütle kavramına ilişkin örnekler istenebilir.

**Köprü Kurma** Kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerine ve kuvvetin büyüklüğünün nasıl ölçülebildiğine ilişkin sorular yöneltilebilir. El kantarlarının bir çeşit dinamometre olduğu bilgisi verilerek öğrencilerin günlük yaşamla konuyu ilişkilendirmeleri sağlanabilir.

Ağırlık kavramına girilmeden önce öğrencilere astronotların Ay'daki yürüyüşüyle ilgili videolar izletilerek bu durum kütle ve ağırlık kavramları ile ilişkilendirilebilir. Kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin günlük yaşamlarından örnekler istenebilir.

Hareketi olumlu ve olumsuz etkileyen durumlara yönelik günlük yaşamdan örnekler verilebilir. Hareketi engelleyen faktörün ne olduğu sorgulanabilir. Kuvvet kavramındaki ön bilgilerini işe koşarak bu etkiyi algılamaları istenebilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

#### FB.5.2.1.1

Kuvvet kavramına yönelik açık uçlu sorular yöneltilerek beyin fırtınası tekniği ile öğrencilerin fikirleri alınır. Bu fikirlerden yola çıkarak öğrencilerin kuvvetin niteliklerini tanımlamaları sağlanır (E3.5). Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçebilecekleri vurgulanır. Kuvvetin birimi Newton(N)olarak verilir. Öğrencilerin gruplara ayrılarak bilimsel bir yaklaşımla, süreç içerisinde aktif rol alarak dinamometreyle farklı kuvvetleri ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını tabloya kaydetmeleri sağlanır (D3.3, OB7, KB2.6). Öğrencilerin ölçüm sonuçlarını tablo üzerinden karşılaştırmaları sağlanabilir. Öğrencilerin ulaştıkları bilgilere dayanarak kuvvetin dinamometre ile ölçülen bir büyüklük olduğunu Newton (N) birimi ile tanımlamaları sağlanır. Kuvvetin ölçülmesinde kullanılan yayların kalınlıklarına uygun esneklikte bir dinamometre seçmeleri sağlanır. Uygulama sonrasında çalışma kâğıdı kullanılarak izleme amaçlı değerlendirme yapılabilir.

#### FB.5.2.1.2

Öğrencilere dinamometre tasarımlarını içeren bir performans görevi verilir. Öğrencilerin sınırlılıkları belirlenmiş problem durumuna uygun, malzemelerin esnekliğini ve kalınlığını dikkate alan basit araç gereçler kullanarak mühendislik ve tasarım döngüsüne uygun bir dinamometre modeli önermeleri sağlanır (OB1). Dinamometre tasarım sürecinde işbirlikli, sorgulayıcı veya proje tabanlı öğrenme yaklaşımları kullanılabilir. Verilen performans görevleri çerçevesinde öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden ifadelerinde özgür seçimler yaparak grup içinde yardımlaşmaları istenir (SDB2.1, E1.2, SDB2.2, D20.4). Dinamometre modeli tasarlama sürecinde planlarını zamanında ve eksiksiz yürütmeleri istenir (D3.2, D16.3). Öğrencilerin belirledikleri araç gereçlerden yola çıkarak özgün ve bütüncül bir anlayışla dinamometre modelini tasarlama sağlanır (SDB1.2, E3.11, KB2.6). Tasarladığı modelini diğer modellerle karşılaştırarak, tespit edilen hata ve eksiklikleri gelişim fırsatı olarak değerlendirip modellerini geliştirmeleri sağlanır (SDB1.3, D16.3). Model tasarlama süreci teknoloji ve tasarım dersi ile ilişkilendirilebilir. Değerlendirmede kontrol listesi, bütüncül dereceli puanlama anahtarı vb. kullanılabilir.

#### FB.5.2.2.1

Öğrencilerin kütle hakkındaki ön bilgilerini tespit etmek için sorular sorulabilir. Ardından öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin nitelikleri tanımlamaları sağlanır. Kütle ve ağırlığı nasıl ölçebilecekleri sorulur. Ağırlığın büyüklüğünü dinamometre ile ölçebilecekleri vurgulanır. Daha sonra öğrencilerden bilimsel bir yaklaşımla dinamometre kullanarak cisimlerin ağırlıklarını ölçmeleri, eşit kollu terazi kullanarak kütlelerini ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını not etmeleri istenir (D3.3, OB7). Daha sonra öğrencilerin ölçüm sonuçlarını karşılaştırmaları ve sonuçların birbirlerinden farklı çıkma durumlarını yorumlayabilmeleri sağlanır (OB1). Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlamaları sağlanır. Yer çekiminden hareketle herhangi bir cismin Dünya'daki konumuna bağlı olarak ağırlığın değişebileceği vurgusu yapılır. Ayrıca bir cismin Dünya ve Ay'daki ağırlıklarının farklı olduğu açıklanır. Ağırlık ve kütle ölçümleri Dünya ve Ay ile sınırlandırılarak diğer gezegenlerde vurgulanmaz. Ayrıca kütle çekimi kavramına girilmez. Öğrenciler süreç içerisinde merak ettiği soruları sorabilir (E1.1, E3.8). Ağırlık ve kütle arasındaki ilişki matematik dersi ile ilişkilendirilebilir. Elde edi-



len verileri kavram veya zihin haritası vb. ölçme araçlarıyla özetlemeleri istenebilir. Biçimlendirici değerlendirme için çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

### FB.5.2.3.1

Öğrencilerden günlük hayattan katı, sıvı ve gaz ortamlarda temas eden yüzeylere ilişkin hareketi zorlaştıran veya kolaylaştıran örnekler vermeleri istenir. Öğrencilerin süreç içerisinde etkin bir katılım ile örnekler arasındaki ilişkileri keşfederek örüntü oluşturmaları teşvik edilir (SDB2.1). Öğrencilerin örüntülerden yola çıkarak sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik yüzeyin pürüzlü ve az pürüzlü olma niteliklerini, sürtünme kuvvetinin özelliklerini ve günlük yaşamda olumlu-olumsuz etkilerini dikkate alan genelleme yapmaları sağlanır (OB1). Sıvı ve hava direnci sürtünme kuvveti ile ilişkilendirilir. Sürtünme kuvvetinin özelliklerini yansıtan anlam çözümleme tablosu vb. öğretim teknikleri kullanılarak veri kaydetmeleri sağlanır (OB7). Bu noktada görsel sanatlarda kullanılan resim kâğıtları ve kalem türlerine değinilerek sürtünmenin sanattaki kullanımı konusunda farkındalık oluşturmaları sağlanır (OB9) İstanbul'un fethinde Fatih Sultan Mehmet'in gemileri yağlı kalaslar ve yuvarlak nesnelere kullanarak karadan hareket ettirdiğine değinilir (D19.2). Öğrencilerin sürtünmenin etkilerini balık kılıcı tekniğiyle göstermeleri sağlanabilir. Değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

### FB.5.2.3.2

Öğrencilerden günlük yaşamda sürtünmeyi artıran ve azaltan durumları gözlemlemek için basit araç gereçler kullanarak mühendislik ve tasarım döngüsüne uygun bir model tasarımları istenir. Bu tasarım sürecinde öğrencinin verilen problem durumunu sorgulamasını sağlayan işbirlikli, sorgulayıcı veya proje tabanlı öğrenme yaklaşımları kullanılabilir (OB1). Verilen performans görevleri çerçevesinde öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden düşünce ve ifadelerinde özgür seçimler yaparak grup içerisinde yardımlaşmaları istenir (E1.2, SDB2.1, SDB2.2, D20.2). Modeli tasarlama sürecinde planların zamanında ve eksiksiz yürütmeleri istenir (D12.3, D16.3). Öğrencilerin belirledikleri araç gereçlerden yola çıkarak özgün ve bütüncül bir anlayışla modelini tasarımları teşvik edilir (E3.11). Öğrencilerin sürtünmenin günlük yaşamdaki olumlu ve olumsuz etkilerini gözlemlemek için tasarladıkları modellerini diğer modellerle karşılaştırmaları sağlanır. Karşılaştırma sonucunda tespit edilen hata ve eksiklikleri gelişim fırsatı olarak değerlendirilerek modellerini geliştirmeleri teşvik edilir (SDB1.3, D16.3). Model tasarım süreci teknoloji ve tasarım dersi ile ilişkilendirilebilir. Süreç analitik dereceli puanlama anahtarı, öz, akran ve grup değerlendirme formları vb. araçlarla değerlendirilebilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (D1.2).

## FARKLILAŞTIRMA

### Zenginleştirme

Mühendislik ve tasarım süreci kullanarak sürtünme kuvvetine yönelik kodlama ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM).

eğitim anlayışına uygun mühendislik ve tasarım tabanlı etkinlikleri içeren araç tasarımları ya da modelleri oluşturmaları istenebilir.

Hazini'nin bilime yaptığı önemli katkılardan biri yer çekimi konusundaki görüşleridir. Hazini, yer çekiminin her cismi yer kürenin merkezine doğru çeken bir gücün varlığı ile ilgili bir teori ileri sürmüştür. Bu teori, kendisinden yaklaşık 500 yıl sonra gelen Newton tarafından kanıtlanmıştır. Hazini'nin bu konudaki tespitlerinden hareketle bilimin doğası anlayışı kapsamında kütle ve ağırlık konularında tarihsel yaklaşımı dikkate alan performans görevi verilebilir.

Dünya dönüyorsa, ağaçlar ve taşlar neden fırlamıyor?" sorusuna, o dönemde "Merkezde bir çekicilik olduğu için her şey dünyanın merkezine düşer." cevabı verilerek Biruni'nin bu konudaki çalışmalarının araştırılması istenebilir.

**Destekleme** Dinamometre modeli tasarım sürecinde öğrencilere sürecin aşamaları verilerek öğrencilerle birlikte tasarım yapılabilir.

Eğitsel dijital içerikler (video, animasyon, simülasyon vb.) soyut kavramların somutlaştırılmasında, kavramsal anlayışın kolaylaştırılmasında ve pekiştirilmesinde kullanılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: CANLILARIN YAPISINA YOLCULUK

Bu ünite hücrenin temel kısımlarının açıklanması, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkların karşılaştırılması, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisinin kavranması, destek ve hareket sistemine ait yapıların sınıflandırılması ve bu sistemin sağlığı konusunda yapılması gerekenlerin araştırılarak açıklanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 19

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.13. Yapılandırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.1. Empati, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.2. Odaklanma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma

#### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D12. Sabır, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Türkçe, Sosyal Bilgiler, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.18. Tartışma, KB3.3. Eleştirel Düşünme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Hücre ve Organelleri

FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme

- a) Bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini belirler.
- b) Bitki ve hayvan hücrelerinin benzer özelliklerini listeler.
- c) Bitki ve hayvan hücrelerinin farklı özelliklerini listeler.

FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme

- a) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.
- b) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak ortaya koyar.

### 2. Bölüm: Destek ve Hareket Sistemi

FB.5.3.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabilme

- a) Destek ve hareket sistemine ait yapıların niteliklerini tanımlar.
- b) Destek ve hareket sistemine ait yapıları niteliklerine göre ayırır.
- c) Destek ve hareket sistemine ait yapıları gruplandırır.
- ç) Destek ve hareket sistemine ait yapıları etiketler.

FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bulunduğu bilgileri doğrular.
- ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Hücre ve Organelleri

Bitki ve Hayvan Hücresi Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Hücre-Doku-Organ-Sistem-Organizma İlişkisi

Destek ve Hareket Sistemi

## Anahtar Kavramlar

hücre, bitki hücresi, hayvan hücresi, organeller, doku, organ, sistem, organizma, mikroskop, kıkırdak, kemik ve kemik çeşitleri, eklem ve eklem çeşitleri, kaslar ve kas çeşitleri

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, eşleştirme testi ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Bitki ve hayvan hücre modeli tasarlama üzerine performans görevi verilebilir. Modeli ve süreç içerisindeki performanslarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Destek ve hareket sisteminin sağlığı konusunda poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlamayı içeren performans görevi verilebilir. Bu performans görevi süreci kontrol listesi ya da analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin canlıların özelliklerini bildikleri kabul edilmektedir.

Öğrencilerin gözle görülemeyen canlıların mikroskopla incelendiği bilgisine sahip olduğu kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilere mikroskoba ilişkin mevcut bilgilerini belirlemek için açık uçlu sorular sorulabilir.

Açık uçlu sorular sorularak destek ve hareket sistemlerinin yapı ve organları ile ilgili mevcut bilgileri belirlenebilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerin binaların yapımında kullanılan tuğlalar ile canlıyı oluşturan hücre arasında ilişki kurması sağlanabilir.

Bir binanın iskeletiyle destek ve hareket sistemi arasında benzerlik kurması sağlanabilir.

### Öğretme-Öğrenme FB.5.3.1.1

#### Uygulamaları

Mikroskobun bölümleri ve işlevi tanıtılır. Bir hücre gözlemi için birden fazla örnek hazırlanarak öğrencilerin hücre gözlemi yapmaları sağlanır (**OB4**). Öğrenciler yaptıkları gözleme odaklanarak sistematik bir biçimde çalışmaya yönlendirilir (**E3.2, E3.7**). Bu noktada hem bitki hem de hayvan hücrelerine ait örnekler kullanılır. Örneklerden yola çıkarak bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini belirlemeleri sağlanır. Öğrencilerin gözlemlerine dayanarak hücreye ait temel kısımları çizmeleri sağlanır. Öğrenci çizimlerinde hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek yapısının korunmasına dikkat edilir. Bu aşamada kontrol listesi yardımıyla öğrencilerin mikroskobu kullanmaları ve hücrenin temel kısımlarına ait çizimleri değerlendirilebilir. Mikroskobun olmadığı durumlarda hücreye ait görsel ya da dijital içeriklerden faydalanılır (**OB4**). Öğrenciler çizimlerini karşılaştırarak hücrenin temel kısımlarını belirleyip açıklamaları sağlanır. Bu süreçte gruptaki her öğrencinin olumlu iletişim sergilemesine ve fikrini beyan etmesine özen gösterilir (**SDB2.1, SDB2.2**). Bitki ve hayvan hücrelerinin temel kısımlarının karşılaştırılmasında dijital ortamda hazırlanan eşleştirme oyunu veya basılı kaynaktaki eşleştirme testi vb. kullanılabilir. Organellerin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir. Öğrencilerin bitki ve hayvan hücrelerine ait benzerlik ve farklılıkları poster, dijital içerik vb. üzerinde karşılaştırmaları sağlanır. Hücreye ait temel kısımlar ile bitki ve hayvan hücreindeki organellerin görevlerinin yapılandırılmasında analogi yöntemi kullanılabilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak birer bitki ve/veya hayvan hücre poster, modeli, dijital sunumu vb. içeren performans görevi verilir (**OB1, OB2**). Bu görev sürecinde öğrencilerin grup içi görev paylaşımı ve etkileşimde olumlu iletişim, görev bilinci ile çalışmalarını sürdürmeleri sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2, E2.2, D16.3**). Yapılan hücre modeli analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Hücre, hücrenin temel kısımları ile bitki ve hayvan hücreleri incelemeleri, çizimleri ve poster karşılaştırmaları sırasında görsel sanatlar dersinden faydalanılabilir. Hücreye ait temel kısımlar ile bitki ve hayvan hücreindeki organellerin görevleri ve günlük hayatta benzer görevleri olan yapılarla analogi kurma aşaması sosyal bilgiler dersi ile ilişkilendirilebilir.

### FB.5.3.1.2

Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının yapılandırılması sırasında rol oynama tekniği kullanılabilir. Rol oynama tekniği sırasında öğrencilerin olumlu iletişim dili kullanmaları (**SDB2.1**) ve süreçte eğlenerek öğrenmeleri sağlanabilir (**E2.5**). Öğrencilerin kavramlar arası mantıksal ilişkileri açıklamaları istenir. Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiye analogi yoluyla günlük hayattan örnek vermeleri beklenir. Örnek olarak ev, mahalle, ilçe, il, ülke vb. yapılar sunulur. Öğrencilerin elde ettiği bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirerek organizmanın uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır. Ülkenin de organizma gibi uyumlu bir bütün olduğu ifade edilerek aralarında benzeşim kurulabilir. Öğrencilerin bu hiyerarşik ilişkiyi yapılandırılmaları çalışma kâğıdı vb. araçlarla değerlendirilebilir. Analogi kurma aşamasında sosyal bilgiler, rol oynama sürecinde kendini ifade ederken Türkçe dersiyile ilişki kurulabilir.

**FB.5.3.2.1**

Öğrencilerin destek ve hareket sistemine ait yapıları kendi vücutlarından yola çıkarak açık uçlu sorular vb. teknikler ile farketmeleri sağlanabilir. Bu sisteme ait nitelikleri tanımlamaları sağlanır. Süreçte grup tartışması kullanılır (**SDB2.1, SDB2.2**). Bu süreçte öğrencilerin iletişimde nezaketli olmaları ve farklı fikirlere saygı duymaları sağlanır (**D14.1**). Ayrıca video, animasyon, poster, şema, model vb. araçlardan faydalanılabilir. Bu araçları dijital ortamlardan belirleyip seçmeleri ve kullanmaları istenir (**OB4**). Öğrencilerin destek ve hareket sisteminin bileşenlerini ayırtmalarını sağlanır (**SDB1.2**). Bu aşamada grup çalışması tekniğinden faydalanılabilir. Bu bileşenleri iskelet ve kas olarak gruplandırılması, iskelet ve kasa ait yapıları etiketleyerek sisteme ait sınıflandırmayı tamamlamaları sağlanır. İskeleti kemik, eklemler ve kıkırdaktan oluşan bir yapı olarak tanımlamaları beklenir. Kemik, kıkırdak ve eklemlerin yapısına ve kasların çalışma prensiplerine girilmeden kemik, kas ve eklemlerin çeşitleri verilir. Bu sınıflandırma görsel veya dijital içeriklerle desteklenebilir. İbni Sina'nın insan anatomisiyle ilgili çalışmalarına değinilir. Süreçte kullanılan içerikleri inceleyip yorumlamaları beklenir (**OB4**). Ayrıca bu süreçte öğrencilerin empati kurmaları, sorumlu davranmaları ve olumlu bakış açısına sahip olmaları sağlanır (**E2.1, E2.2, D12.1**). Değerlendirmede ise dijital ortamda ya da basılı kaynaklarda eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. araçlar kullanılabilir.

**FB.5.3.2.2**

Öğrencilerden destek ve hareket sisteminin sağlığını etkileyen bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenebilir (**KB2.18**). Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (**E1.1**). Bu sisteme ait günlük hayatta karşılaşılabilecekleri kemik kırıklarına değinilip diğer hastalıklara girilmez. Öğrencilere destek ve hareket sisteminin sağlığı konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. performans görevleri verilir (**SDB1.2**). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı yöntemlerden yararlanmaları sağlanır (**OB2, OB1**). Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettiği soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri sağlanır (**E3.4, E3.8**). Belirledikleri aracı kullanarak bu sistemin sağlığı hakkında bilgi toplamaları istenir (**OB7**). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu doğrulama sürecinde öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım almaları, arkadaşları ile tartışmaları veya bilimsel kaynaklara başvurmaları beklenir (**KB3.3, D3.3, OB7, OB1**). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir (**SDB2.2**). Doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulur (**OB2**). Performans görevi sürecinde sorumlu ve planlı davranmaları beklenir (**D3.2, E2.2**). Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenmenin, sosyal ve sportif faaliyetler ile teknoloji bağımlılığının destek ve hareket sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (**D13.2**). "Hastalığınızdan önce sağlığınızın kıymetini bilin" sözünden yola çıkılarak sağlığın önemi vurgulanır. Öğrencilerin bu sistemin sağlığına yönelik günlük hayattaki yanlış uygulamalarını belirleyip doğru davranışa yönelmeleri beklenir (**SDB1.2, SDB2.2, SDB3.3, D5.1**). Tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları izleme amaçlı değerlendirme için kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Bitki ve hayvan hücresinin özelliklerini sınıflandırdıkları kart veya dijital eşleştirme oyunu tasarlatılarak oynatılabilir.

Destek ve hareket sisteminin sağlığına ilişkin bir uzmanla görüşme yapılarak daha ayrıntılı bilgi edinilmesi sağlanabilir.

İbni Sina'dan başlayarak anatomiyle ilgili çalışmaları derleyip bir makele yazması istenebilir.

**Destekleme** Bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini sınıflandırdıkları kart eşleştirme oyunu oynatılabilir. Destek ve hareket sistemine ait dijital içerikler yoluyla daha fazla inceleme yapmalarına olanak tanınabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 4. ÜNİTE: IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ

Bu ünite de bir ışık kaynağından çıkan ışığın basit ışık ışınları ile çizilmesi, ışığın her yöne ve doğrusal bir yolla yayıldığına açıklanması, maddelerin ışık geçirme durumuna göre sınıflandırılması, tam gölgenin oluşumu gözlemlenerek tam gölgenin basit ışık ışını çizimleri ile gösterilmesi ve tam gölgenin boyunu etkileyen faktörlerin açıklanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 14

**ALAN BECERİLERİ** FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB2. Sınıflandırma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.2. Bağımsızlık, E2.5. Oyunseverlik, E3.7 Sistemati k Olma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D10. Mütevazılık, D16. Sorumluluk

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Matematik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.5. Sınıflandırma, KB.2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.9. Genelleme, KB2.13. Yapılandırma



## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Işığın Yayılması

FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme

- a) Bir kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu gözlemleyerek niteliklerini tanımlar.
- b) Gözlemleri sonucunda ışığın izlediği yola ilişkin elde edilen verileri kaydeder.
- c) Işığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini açıklar.

### 2. Bölüm: Işığın Madde İle Etkileşimi

FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilme

- a) Maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre niteliklerini belirler.
- b) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre ayırır.
- c) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırır.
- ç) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre etiketler.

### 3. Bölüm: Tam Gölgenin Oluşumu

FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabilme

- a) Tam gölgenin nitelikleri tanımlar.
- b) Tam gölgeye ait elde ettiği verileri kaydeder.
- c) Tam gölgeyi etkileyen değişkenleri açıklar.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Işığın Yayılması

Işığın Maddeyle Etkileşimi

Tam Gölgenin Oluşumu

## Anahtar Kavramlar

ışığın doğrusal olarak yayılması, saydam, yarı saydam, saydam olmayan (opak) madde, tam gölge

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde görsel tamamlamayı içeren çalışma kâğıtları ve performans görevi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Işığın madde ile etkileşimine bağlı olarak günlük yaşamdan maddenin sınıflandırılmasına yönelik poster, afiş hazırlamalarını içeren performans görevi verilebilir. Afişin, posterin değerlendirilmesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Ayrıca maddelerin ışık geçirgenliğine göre sınıflandırılması üzerine kavram haritaları hazırlanabilir ve değerlendirilmesinde kontrol listeleri kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin ışık kaynaklarını ve aydınlatma teknolojilerini bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin ışık kaynağı çeşitleri hakkında ne bildiklerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorular sorulabilir.

Aydınlatma teknolojisinde kullanılan araç gereçlerin özelliklerine ait ön bilgilerini belirleyebilmek için açık uçlu sorular yöneltilir.

### Köprü Kurma

Öğrencilerin günlük hayatta bir kapının anahtar deliğinden karanlık odaya süzülen ışık hızması ile ışığın doğrusal olarak yayılması arasında ilişki kurmaları sağlanabilir.

Evlerimizde farklı perde türlerinin gece ve gündüz durumuna göre kapatılıp açılması ile maddelerin ışık geçirme durumları arasında ilişki kurulabilir.

Günlük hayatta yüksek binaların ya da kendi gölgelerinin oluşumu ile tam gölgenin oluşumu arasında bağlantı kurmalarını sağlayacak açık uçlu sorular sorulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.5.4.1.1**

Öğrencilere doğal ve yapay ışık kaynaklarının özelliklerine yönelik sorular sorulur (**KB2.7**). El feneri, araba farları gibi araçların aydınlatma amaçlı kullanımı, bulutlu bir günde güneş ışığının yayılması vb. örnekler üzerinden deneyimlerini değerlendirebilmek için öğrenciler küçük gruplara ayrılır. Grup çalışmalarında öğrencilerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde farklı roller alarak görev bilinciyle yardımlaşmaları istenir (**D10.3**). Gruplara doğrusal ve doğrusal olmayan pipet vb. araçlar verilerek öğrencilerin birbirini gözlemlemeleri istenir. Öğrencilerin gözlem sonuçlarını tartışarak ışığın yayılması ile ilgili nitelikleri tanımlamaları sağlanır (**OB1, SDB2.1**). Optik biliminin mimarı kabul edilen İbnülheyyem'in karanlık oda (kutu) deneyi ve ışık konusunda yaptığı çalışmalar hakkındaki bilgiler öğrencilerle paylaşılabilir. Gösteri deneyleri yapılarak öğrencilerin ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarını bilimsel bir bakış açısıyla gözlemlemeleri ve ışık ışınlarını çizerek bilgileri kaydetmeleri istenir (**D3.3, OB7, KB2.6**). Işığın yayılması ile ilgili dijital içeriklerden yararlanılır (**OB2**). Verilen görevler çerçevesinde elde ettikleri verileri karşılaştırarak çizimlerinde ışığı bir doğru şeklinde çizmeleri, kaynağından çıkan ışık ışınlarının her yöne doğrusal bir yolla yayıldığını etkin bir şekilde açıklamaları beklenir (**SDB1.2**). Işık ışınları çizilirken matematik dersi, ışık kaynakları çizilirken görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir. Tüm sürece ilişkin değerlendirmede görsel tamamlamayı içeren çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

#### **FB.5.4.2.1**

Evlerde kullanılan perdelerin neden farklı olduğu maddenin ışığı geçirme durumları bağlamında sınıf içinde tartışılır (**SDB1.2**). Öğrenciler gruplara ayrılarak kitap, şeffaf dosya, karton, cam, buzlu cam, alüminyum folyo vb. maddelerin üzerine düşürülen ışık ışınlarını maddelerin ışık ışınlarını geçirgenliği açısından öğrencilerin gözlemlemeleri istenir. Grup içinde öğrencilerin görev bilinciyle gözlemlerini ifade etmeleri beklenir (**D16.3, E1.2**). Öğrencilerin elde ettikleri deneyimleri ile maddenin ışık geçirgenliğine göre niteliklerini belirlemeleri istenir. Gözlem sonuçlarına ait verileri toplayarak tablo hâlinde kaydetmeleri istenir (**OB7, KB2.6**). Öğrencilerden maddelerin hangilerinin ışığı geçirdiğini, kısmen geçirdiğini veya geçirmediğini tablolaştırarak sistematik şekilde ayrıştırmaları sağlanır (**E3.7, KB2.7**). Öğrencilerin tabloya kaydettikleri verileri yorumlayarak gözlemleri sonucunda maddeleri ışık geçirgenliğine göre gruplandırmaları beklenir (**KB2.5**). Günlük yaşamda yakından uzağa ilkesi ile çevresindeki maddeleri ışık geçirgenliğine göre saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) cisim olarak etiketlemeleri ve bu maddelere örnekler vermeleri sağlanır (**OB1, KB2.9**). Performans görevi olarak ışığın madde ile etkileşimine bağlı olarak günlük yaşamdan maddelerin sınıflandırılmasını amaçlayan poster, afiş tasarlama vb. verilebilir. Performans değerlendirmede bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Öğrenme durumları için çalışma kâğıdı kullanılabilir.

#### **FB.5.4.3.1**

Gruplara ayrılan öğrencilerin etkin katılımları sağlanarak saydam olmayan maddelerden tangram oluşturmaları istenir (**SDB2.1**). Öğrencilerin hazırladıkları bu tangramlara ışık ışınları göndererek ekran üzerinde gölge oluşturmaları beklenir. Ekranın oluşmuş gölgenin özelliklerini tanımlamaları istenir. Yeterince karanlık bir ortamda bir ışık kaynağı önünde öğrencilere elleri ile eğlenceli gölge oyunları oynatarak kültürel farkındalık kazandırılır (**OB5**). Saydam olmayan kare veya daire şeklindeki cisimler kullanılarak yarı gölgeye girilmeden oluşan tam gölgeyi basit ışık ışınları kullanarak çizmeleri istenir (**E2.5**). Küresel ışık kaynağına değinilmeden noktasal ışık kaynağı ile saydam olmayan cisim arasındaki mesafeye göre tam gölgenin boyu ile ilgili sorular sorulur (**KB2.7**). Verilen cevaplar çerçevesinde benzer durumlara ilişkin öğrencilerin günlük yaşantılarından örnekler yapmaları istenir (**KB2.13**). Ekran sabit tutularak gölge boyunu etkileyen değişkenleri açıklamaları beklenir. Işık kaynağı sayısı arttıkça gölge sayısının değiştiğine girilmez. Tam gölgenin oluşumunun çizimle gösterilmesi için görsel tamamlamayı içeren çalışma kâğıtları vb. kullanılabilir. Işık ışınları çizimi ve tangram şekilleri matematik dersi, ışık kaynakları çizimi görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Sivas Divriği Cami ve Darüşşifası'nın yapımı sürecinde mimari tasarımı ön plana çıkarmak amacıyla cami kapısında gölge olarak beliren insan silüetlerinin nasıl oluştuğuna yönelik araştırma ödevi verilebilir.

Güneş saatinin çalışma prensibini araştırmaları istenebilir.

**Destekleme** Öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları kullanılabilir.

İçeriği anlamayı kolaylaştırmak için görsel ipuçları kullanılabilir.

Günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir çeşitli malzemelerle öğrencilerin ek etkinlikler yapmaları sağlanarak konu somutlaştırılabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: MADDENİN DOĞASI

Bu ünite de maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırılması, bu sürece yönelik deney tasarlanması, ısı ve sıcaklık arasındaki farkların açıklanması, ısı alışverişinin deney yapılarak gösterilmesi, maddelerin ısı iletimi bakımından sınıflandırılması ve ısı yalıtımı ile ilgili model oluşturulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 28

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.7. Karşılaştırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.3. Azim ve Kararlılık, E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D11. Özgürlük, D12. Sabır, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Sosyal Bilgiler

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemeleme, KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.9. Genelleme, KB2.13. Yapılandırma, KB2.16.2. Tümdengelimsel Akıl Yürütme, KB2.18. Tartışma, KB3.3. Eleştirel Düşünme



## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Maddenin Tanecikli Yapısı

#### FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme

- a) Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısının niteliklerini belirler.
- b) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre ayırır.
- c) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre katı, sıvı ve gaz olarak gruplandırır.
- ç) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapılarına göre farklı gruplar altında etiketler.

### 2. Bölüm: Isı ve Sıcaklık

#### FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme

- a) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini belirler.
- b) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin benzerlikleri listeler.
- c) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin farklılıkları listeler.

#### FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Farklı sıcaklıklardaki sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu tanımlar.
- b) Sıvıların karıştırılmadan önceki ve sonraki sıcaklıklarını kaydeder.
- c) Karıştırılan sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu değerlendirir.

### 3. Bölüm: Maddenin Hâl Değişimi

#### FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

- a) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine ilişkin ön bilgi ve deneyimlerine dayalı önerme oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırır.
- c) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini temellendirebilmek için gözlem ve-rilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerinin geçerliğini sorgular.

### 4. Bölüm: Madde ve Isı

#### FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme

- a) Maddeleri ısı iletimi bakımından belirler.
- b) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak ayırır.
- c) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak gruplandırır.
- ç) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak etiketler.

#### FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme

- a) Isı yalıtımı ile ilgili model önerir.
- b) Yeni kanıtlarla modeli yeniler.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

- Taneciklerin Konumu
- Taneciklerin Boşluklu Yapısı
- Taneciklerin Hareketi
- Isı ve Sıcaklık
- Isı ve Sıcaklık Arasındaki Farklar
- Maddenin Hâl Değişimi
- Isı Akışı ile İlgili Temel Kavramlar

## Genellemeler / Anahtar Kavramlar

**Genellemeler**  
Doğada maddeler arası ısı alışverişi vardır (termal denge).  
Her sıcaklıkta buharlaşma olur.

### Anahtar Kavramlar

titreşim, öteleme, dönme, ısı, sıcaklık, erime, donma, kaynama, yoğuşma, buharlaşma, süblimleşme, kırılgılaşma, ısı iletkenliği, ısı yalıtkanlığı, ısı yalıtımı

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde yapılandırılmış grid, çalışma kâğıdı ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısının sınıflandırılmasında anlam çözümlene, bilgi haritası gibi iki boyutlu kavram öğrenme teknikleri kullanılabilir. Hazırlanan bilgi haritalarını ve anlam çözümlene tablolarını değerlendirmek için kontrol listesi, bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Isı ve sıcaklık kavramlarının yapılandırılmasında kart eşleştirme tekniği kullanılabilir. Kart eşleştirme etkinliğinde sorular ve eşleştirilen yanıtlar, doğru-yanlış olarak puanlanıp değerlendirilebilir.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deney yaptırılabilir. Öğrenci raporları bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Isı yalıtımını gösteren tasarım temelli model oluşturulabilir. Geliştirilen ısı yalıtım modelleri, sorular üretme, plan yapma, oluşturma, test etme, geliştirme vb. mühendislik ve tasarım süreci aşamaları analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin maddenin katı-sıvı-gaz hâlleri ile ilgili temel bilgilere sahip olduğu kabul edilmektedir. Hâl değişimi sürecinde ısı alışverişi (ısınma-soğuma) kavramlarına yönelik ön bilgilere sahip olduğu kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı, ısı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi için kavram haritası, bilgi haritası, anlam çözümlene tablosu gibi teknikler kullanılabilir. Hazır bulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve belirlenen kavram yanılgılarının giderilmesi sürecinde kavramsal değişim metinlerinden yararlanılabilir.

**Köprü Kurma** Isı konusu ile ilgili Dünya'nın en temel ısı kaynağının Güneş olduğundan bahsedilebilir. Günlük yaşamda doğal ve yapay ısı kaynakları ile ilişki kurulabilir.

Günlük yaşamda sıcaklığın duvar, dijital termometre, ateşölçer vb. farklı araçlarla da ölçülebileceğine ilişkin öğrencilerin çıkarımda bulunmaları sağlanabilir. Günlük hava durumu raporları yorumlanabilir.

Bina tasarımları ve yapı malzemeleri ile ısı yalıtımı arasında bağlantı kurulabilir. Bu durumun aile ve ülke ekonomisine katkıları hakkında öğrencilerin çıkarım yapmaları sağlanabilir. Bu bilgiler kullanılarak günlük yaşamda ısı yalıtımının nasıl fayda sağlayabileceği tartışılabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.5.5.1.1****Uygulamaları**

Öğrencilere çevremizdeki malzemelerin kütlelerinin olduğu ve boşlukta yer kapladığı örneklerle fark ettirilebilir. Kütleli olan ve boşlukta yer kaplayan yani hacmi olan her şey madde dendiği belirtilir. Öğrencilere maddenin yapısı ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı farklı malzemeler kullanılarak model ile gösterilebilir. Öğrenciler maddenin yapısını tanecikli, boşluklu ve hareketli olarak belirler. Öğrencilerden bu tanımlamadan elde edilen bilgiyi çözümlenmeleri, maddenin yapısını sınıflandırmaları ve kendi cümleleri ile yorumlamaları istenebilir (KB2.4, OB1). Öğrencilerin günlük yaşamdan merak ettiği maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı bakımından ayrıştırmaları istenir (E1.1). Titreşim hareketini gösterebilmek için yay ve pinpon topundan oluşan bir model kullanılabilir, öteleme ve dönme hareketleri için ise seyir hâlindeki bisikletin tekerlekleri örnek olarak verilebilir (OB4). Ayrıca enjektör vb. gereçlerle gaz maddelerin sıkıştırılabilirliği incelenebilir. Katılar sıkıştırılmazlar ancak sıvıların sıkıştırılmadığı varsayılır. Sıvı ve gazların öteleme hareketi sayesinde akışkanlık özelliğine sahip olduğu belirtilir. Etkinlikler sonucunda farklı yöntemlerden elde edilen sonuçları karşılaştırarak sıkıştırılabilir, öteleme, titreşim ve dönme hareketlerini belli bir plan doğrultusunda açıklaması beklenir (D3.2). Bu süreçte bilgi haritası, anlam çözümlenme tablosu gibi teknikler kullanılarak öğrencilerin maddeleri tanecikli yapısına göre katı-sıvı-gaz olarak gruplandırılmaları istenir. Hazırlanan bilgi haritalarını ve anlam çözümlenme tablolarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Maddenin hâl değişimi sonucu tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerinin hareketliliğinin değişebileceği konusunda işbirlikli öğrenme teknikleri kullanılarak öğrencilere sorumluluklar verilip birlikte çalışmalarını ve düşüncelerini başkalarıyla tartışmaları sağlanabilir (KB2.18, D16.3, SDB2.2, SDB2.1). Öğrencilerin etkinlikler sırasında yardımlaşmaları ve çalışmalara gönüllü katılmaları teşvik edilebilir (D20.4). Öğrencilerin etkinlikler sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (D18.2). Öğrencilere günlük yaşamdan farklı madde örnekleri verilerek maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapılarına göre etiketlendirmeleri istenir. Konunun somutlaştırılması için dijital içeriklerden yararlanılabilir (OB2). Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili rol oynama tekniği uygulanarak öğrencilerin etkileşim içinde yardımlaşarak çalışmalarını sağlanabilir (D20.4). Konu içinde geçen temel kavramlar ve aralarındaki ilişkiler yapılandırılmış grid vb. kullanılarak değerlendirilebilir.

**FB.5.5.2.1**

Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili günlük yaşamdan seçilen örnek olaylar ile öğrencilere açık uçlu sorular sorularak konuya ilgilerinin çekilmesi sağlanabilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak ısı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini keşfetmeleri için eğlenceli ve dikkatlerini çekecek şekilde kavram karikatürleri, kart eşleştirme, analogi vb. tekniklerden faydalanılabilir (E2.5, SDB2.2, OB4). Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini belirlemeleri istenir (KB2.13). Isının doğrudan ölçülemediği ama kalorimetre kabı yardımıyla hesaplanabildiği, sıcaklığın ise termometre ile ölçülebildiği ifade edilir. Isı birimi olarak joule (J) ve kalori (cal), sıcaklık birimi olarak derece selsiyus (°C) kullanıldığı belirtilir. Isının bir enerji çeşidi olduğundan bahsedilir. Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili benzerlikler ve farklılıkları Venn şeması vb. tekniklerle karşılaştırarak yorumlamaları istenir. Bu süreçte kendi kararlarını almaları beklenir (D11.2, E1.5). Kart eşleştirme etkinliğinde sorular ve eşleştirilen yanıtlar, doğru-yanlış testi olarak puanlanıp değerlendirilebilir.

**FB.5.5.2.2**

Öğrencilere sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması hakkında açık uçlu sorular yöneltilir. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik doğrulama deneyleri yapılabilir. Bu süreçte öğrencilerin gözlem yapılan olaya ilişkin özellikleri nitelendirme, sıvıların sıcaklıklarını ölçmek için araçlar belirlemeleri ve bu araçları kullanmaları beklenebilir. Farklı sıcaklıklardaki sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu tanımlamaları beklenir (**KB2.16.2**). Sıvıların karıştırılmadan önceki ve sonraki sıcaklıklarını termometre ile ölçerek ölçümlerini çalışma yapraklarına kaydetmeleri istenir (**OB7, KB2.2**). Karıştırılan sıvılar arasında sıcaktan soğuğa doğru ısı akışı olduğunu yorumlamaları sağlanır (**E3.10**). Deneylerde aynı tür sıvılar kullanılmasına dikkat edilir. Deney verilerini TGA tekniği kullanılarak raporlaştırmaları ve bu süreçte sabırlı olmaları beklenebilir (**D12.3, E3.8**). Performans görevi olarak öğrenci raporları analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Yorumlarını desteklemek için günlük yaşamdan katı, sıvı ve gazlarla ilgili farklı örnekler verilerek maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşebileceğini keşfetmeleri sağlanır (**SDB2.1**). Boşluk doldurma ve kavram testi kullanılarak öğrencilerin ısı alışverişi ile ilgili temel kavramları öğrenmeleri sağlanabilir. Dijital içerikler, sanal laboratuvarlar vb. üzerinden farklı etkinlikler yoluyla maddelerdeki ısı alışverişine yönelik çıkarımlar yapılabilir (**OB2**).

**FB.5.5.3.1**

Öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları hâl değişimi olaylarına yönelik ısının madde üzerindeki etkilerini tahmin etmeleri ve önermelerde bulunmaları istenir (**KB3.3**). Öğrencilerin sınıf içinde yapılacak gösteri deneylerine dayalı gözlemlerle ısının maddeler üzerindeki etkilerini ifade etmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin bilimsel gözleme dayalı olan (gösteri deneyleri) ve olmayan önermeleri (günlük yaşam verileri) karşılaştırmaları sağlanır (**D3.3, SDB1.2**). Öğrencilerin deneyimleri günlükler yoluyla toplanabilir. Bu süreçte nicel veri kayıtlarına bağlı olarak öğrencilerin çıkarım yapmalarına ve gözlemlerine dayalı tahminlerle oluşturduğu ölçütleri azimli bir biçimde test etmelerine fırsat sağlanır (**E1.3**). Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini temellendirmek için gözlem verilerinden nicel sonuçlar çıkarmaları, sonuçlarını matris tabloya kaydetmeleri, akış şeması ile hâl değişimini çizerek göstermeleri ve yorumlamaları istenir. Buradan hareketle erime, donma ve kaynama sırasında hâl değişimi boyunca sıcaklığın sabit kalacağı sonucuna ulaşmaları beklenir. (**OB1, OB4**). Bu süreçte temel kavramlar olarak erime, donma, buharlaşma, kaynama, yoğuşma, süblimleşme ve kırılaşma kavramlarına odaklanılır. Öğrencilerin hazırladıkları akış şemaları ve raporları analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin oluşturduğu ölçütler çerçevesinde, ısının madde üzerinde yaptığı etkilerle ilgili tahminlerinin geçerliliğini sorgulamaları istenir (**E3.10**). Öğrencilerden arkadaşlarıyla birlikte buharlaşma ve kaynama arasındaki farkları kavrayabileceği ek bir deney tasarlamaları istenir (**D4.1**). Buharlaşmanın her sıcaklıkta olabilirken kaynamanın belli bir sıcaklıkta gerçekleştiği üzerinde durulur. Süreç çalışma kâğıtları ile değerlendirilebilir.

**FB.5.5.4.1**

Öğrencilere günlük yaşamdan ısı iletkeni ve ısı yalıtkanı olan malzemelerle ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Öğrencilerin maddeleri ısı iletimi bakımından tanımlamaları sağlanır. Günlük yaşamda karşılaşılan maddeleri, anlam çözümleme tabloları ve bilgi haritaları vb. kavram öğretim teknikleri kullanarak ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak ayrıştırılmaları beklenir (**OB7, E3.6**). Demir, bakır, alüminyum vb. malzemeler kendi içinde ısı iletkenlikleri karşılaştırması yapılmadan örnek olarak verilebilir. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin türlerine değinilmeden günlük yaşamdan bir örnek olay ile maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak gruplandırılmaları beklenir. Isı iletkeni veya yalıtkanı olarak seçilen maddeleri etiketlendirmeleri beklenir (**KB2.9**). Isı yalıtımının aile ekonomisine ve



ülke varlıklarının tasarruflu kullanımına yönelik önemini tartışarak topluma katkısını değerlendirmeleri sağlanır (D19.3, D17.2, SDB2.3). Öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı kullanılabilir.

#### FB.5.5.4.2

Öğrencilerden günlük yaşamda ısı kaybını önleyen örnekler vermeleri istenebilir. Bir binanın ısı kaybını önlemek için yapılacak ısı yalıtımı üzerine kurgulanan bir senaryo ile öğrencilerin model oluşturmaları sağlanır (D17.1). Isı yalıtımının tüm mevsimlerde işlevsel olduğu üzerinde durularak öğrencilerin farklı iklimlere ait modeller üretmeleri sağlanabilir. Tasarımlarını oluştururken görseller, dijital içerikler ve günlük yaşamdaki örneklerden yararlanarak çıkarım yapmaları sağlanır (OB4). Öğrencilerin Türk-İslam mimarisinde yapılmış eserleri incelemeleri sağlanır (KB2.6). Bu eserlerdeki kültürel unsurları fark etmeleri sağlanarak öğrenciler ısı yalıtımı konusunda grup araştırmalarına yönlendirilir (OB5). Örnek olarak başta Mimar Sinan olmak üzere Türk-İslam bilginlerinin çalışmaları ve kültürel mirasa ait eserler ısı yalıtımı açısından incelenir (D17.2). Bu konular sosyal bilgiler dersi ile ilişkilendirilebilir. Mühendislik ve tasarım döngüsü kullanılarak öğrencilerin yaratıcı bir model oluşturmaları sağlanır (E3.3). Öğrencilerin süreci bilimsel olarak yürütmelerine yönelik yönlendirme yapılır (D3.3). Öğrencilerin gerektiğinde teorik bilgiler temelinde ısı yalıtımı modelini geliştirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin aynı amaç için geliştirilmiş modelleri karşılaştırarak yeni kanıtlara göre tasarımlarını geliştirmeleri sağlanır (E3.4). Geliştirilen tasarımların son hâllerini öğrencilerin birbirleriyle paylaşmaları istenir (SDB2.1). Geliştirilen ısı yalıtımı modelleri analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir çeşitli malzemeler üzerinden öğrencilerin ısının günlük yaşamda tasarruf sağlayacak biçimde kullanımına yönelik proje üretmeleri sağlanabilir. İmkânları olan okullar için robotik ve kodlama setleri üzerinden blok tabanlı kodlama yoluyla öğrencilerin maddelerin sıcaklıklarını ölçebilecekleri bir tasarım üretmeleri sağlanabilir.

“Sıcaklığı Ölçmek: Termometrenin Tarihi” isimli etkinlik ile öğrencilerin Biruni’den Galileo Galilei’ye ve günümüzde en yaygın kullanılan sıcaklık ölçeğinin (°C) mucidi İsveçli bilim insanı Anders Celsius’a yolculuk yapmalarını sağlayacak bir araştırma ödevi verilebilir.

Termoelektrik (peltier) soğutucular kullanarak bir ısıtma veya soğutma aracı tasarlaması istenebilir.

Câbir bin Hayyân’ın kimya bilimine katkılarında bahsedilerek Türk-İslam âlimlerinin tarihe yön veren duruşlarından ve bilime verdikleri önemden bahsedilebilir.

**Destekleme** Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı ile ilgili öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları uygulanabilir.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğu konusu küçük parçalara bölünerek sunulur ve her bir süreç adım adım açıklanabilir.

Bir binanın ısı kaybını önlemek için yapılacak ısı yalıtımı tasarımı etkinliğinde günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir çeşitli malzemelerle öğrencilerin ek etkinlikler yapmaları sağlanarak konu somutlaştırılabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

Bu ünite de öğrencilerin devre elemanlarını sembollerle göstererek devre şeması çizmesi, devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemini kavraması, çizdikleri devreleri kurarak çalıştırması, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini keşfetmesi, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini yorumlaması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 16

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB7. Deney Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.1. Uzmanlaşma, E3.7. Sistematik Olma, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D16. Sorumluluk, D18. Temizlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB1. Bilimsel Gözlem, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.9. Genelleme, KB3.2. Problem Çözme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları

#### FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini sınıflandırabilme

- a) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini belirler.
- b) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini niteliklerine göre ayırır.
- c) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini gruplandırır.
- ç) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini niteliklerine göre etiketler.

#### FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme

- a) Çizdiği elektrik devresine uygun deney düzeneği tasarlar.
- b) Deneyle ilgili topladığı verilerin analizini yapar.

### 2. Bölüm: Basit Bir Elektrik Devresinde Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler

#### FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme

- a) Elektrik devrelerindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri tanımlar.
- b) Pil ve ampul sayısını değiştirerek ampul parlaklığındaki değişimi neden-sonuç ilişkisi bağlamında belirler.
- c) Ampul parlaklığındaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirler.
- ç) Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısını kontrol eder.
- d) Farklı elektrik devreleri üzerinden ampul parlaklığının pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değiştiğine yönelik önermelerde bulunur.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Devre Elemanlarının Sembolleri ve Devre Şeması

Basit Elektrik Devresi

Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler

## Anahtar Kavramlar

basit elektrik devre elemanlarının sembolleri, devre şeması, pil sayısı, ampul sayısı

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktısının değerlendirilmesinde eşleştirme testi, çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Basit elektrik devresine yönelik deney düzeneği tasarımları istenebilir. Öğrencilerin TGA gibi teknikler kullanarak deneyi raporlaştırmaları istenebilir. Bu performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının pil ve ampul sayısına göre değişimini içeren deney düzenekleri kurmaları istenebilir. Öğrencilerin TGA gibi teknikler kullanarak deneyi raporlaştırmaları istenebilir. Bu deney analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını tanıdıkları ve çalışan bir elektrik devresi kurabildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Basit devre elemanları ve ampul parlaklığını etkileyen değişkenlere ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılır.

Sembol kullanmanın sağladığı ortak dil ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir.

**Köprü Kurma** Elektrik devre elemanları ve sembollerin günlük yaşamdaki örneklerini incelemeleri sağlanabilir. Devre elemanlarının sembollerle ifade edilmemesinden kaynaklı oluşabilecek sorunlara değinilebilir.

Elektrik devrelerindeki ampul parlaklığı ile günlük yaşamdaki uygun aydınlatma sistemleri arasında ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme FB.5.6.1.1

#### Uygulamaları

Devre elemanları sembollerinin günlük hayattaki kullanım alanlarında aynı anlamı taşımalarının sağladığı avantajların tartışılması istenir. Bu noktada öğrencilerin sembol kullanmanın ortak bilimsel dil açısından önemini etkin bir şekilde ifade etmeleri beklenir (**SDB2.1, KB2.9**). Basit elektrik devresindeki elemanları semboller ile nitelendirmeleri istenir. Elektrik devresindeki elemanları, sembollerinin olup olmasına göre sistematik bir şekilde ayrıştırılmaları istenir (**E3.7**). Ayrıştırdığı devre elemanlarını gruplandırılmaları istenir. Elektrik devre elemanları ile sembollerini kart eşleştirme gibi teknikler yoluyla eşleştirerek etiketlemeleri sağlanır. Devre elemanlarının sembollerini doğru şekilde sınıflandırarak çalışma kâğıtlarına çizmeleri sağlanılır (**SDB1.2**). Süreç sonunda elektrik devre elemanları ile sembollerinin bir arada bulunduğu afiş, poster vb. hazırlamaları beklenebilir. Hazırlanan öğrenme ürünleri, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin öğrencilerin öğrenme durumlarını sınamak için açık uçlu sorular, eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

#### FB.5.6.1.2

Öğrencilerin öğrendikleri sembolleri kullanarak bir elektrik devresi şeması çizmeleri istenir. Öğrencilerin, işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (**D16.3, D20.1, SDB2.2**). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin duygu ve düşüncelerini anlamak için karşılıklarını dikkatle dinlemeleri istenebilir. Çizdikleri elektrik devre şemasının düzeneğini bilimsel bir yaklaşımla kurabilmeleri için grup üyelerine uygun ortam ve malzemeler sağlanır (**D3.3**). Öğrencilerin çizdiği elektrik devresine uygun bir deney düzeneği tasarımları sağlanır. Bu süreçte öğrencilerin planlarını ertelemeyen ve sorumluluk bilinciyle deneyi yürütmeleri beklenir (**E2.2, D3.3**). Deney ile ilgili verileri tabloya kaydederek analiz yapmaları istenir (**OB7, FBAB1**). Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (**D18.2**). Öğrencilerin deney verilerini raporlaştırmaları istenir. Raporlaştırma sürecinde TGA gibi teknikler kullanılabilir. Deney raporlarında öğrencilerin geçerli bilgileri etkili bir biçimde açıklamaları beklenir (**SDB2.1**). Öğrenci raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Ek olarak dijital içeriklerden faydalanılır (**OB2, KB2.6**). Ayrıca tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. kullanılarak değerlendirilme yapılabilir. Konuyu zenginleştirmek adına rol oynama tekniği ile devre şemalarında kullanılan semboller arasında ilişki kurulur (**E2.5**). Bu sayede öğrenme ortamı eğlenceli hâle getirilebilir. Rol oynama tekniği sürecinde öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri Türkçe dersi ile ilişkilendirilebilir.

**FB.5.6.2.1**

Öğrencilere bir elektrik devresindeki ampul parlaklığının nasıl değişebileceği yönünde sorular sorulur (E3.8). Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden grup içinde aktif olarak sürece dâhil olmaları, görev bilinciyle çalışmaları beklenir (D3.3, D16.3, SDB2.2). Grup üyelerinin yardımlaşmaları beklenir (D20.2). Öğrencilerin elektrik devrelerindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri, pil sayısı ve ampul sayısını dikkate alarak tanımlamaları sağlanır. Bu süreçte öğrencilerin ampul parlaklığını etkileyen değişkenler olarak pil veya ampul sayısındaki değişimi neden sonuç ilişkisi bağlamında belirlemeleri sağlanır. Öğrencilerden paralel devreye girmeden devredeki ampul parlaklığının değişimi ile ilgili deney düzeneği kurmaları istenir. Deney düzeneklerinin kurulması için uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Deney sürecinde öğrencilerin bağımlı ve bağımsız değişkenleri, kontrol değişkenlerini belirlemeleri sağlanır. Bilimsel bir yaklaşımla pil sayısı veya ampul sayısı değişkenlerini kontrol ederek deneyi tekrarlamaları istenir (D3.2, FBAB1). Farklı elektrik devreleri üzerinden ampul parlaklığının pil sayısı veya ampul sayısına bağlı olarak değiştiğine yönelik önermelerde bulunmaları sağlanır (KB3.2). Ampul parlaklığının pil sayısı veya ampul sayısına bağlı olarak değiştiği konusunda dijital ortamlar yoluyla oluşturulan deney düzeneklerine güvenilir kaynaklardan erişip elde ettikleri bilgiyi özetlemeleri sağlanır (E3.1, SDB1.1, OB1, OB2, KB2.6). Öğrencilerin deney sürecindeki performansları analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Ayrıca ampul parlaklığındaki değişimi göstermek için görsel tamamlama içeren çalışma kâğıtları kullanılabilir. Öğrencilerin değerlendirme süreçlerine aktif katılımını teşvik etmek amacıyla öz/akran ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Elektrik devre elemanları ile sembollerinin eşleştirilebileceği dijital bir oyun tasarlanarak sınıfta oynamaları istenebilir.

Thomas Edison ile bilinen ampulün icadının tarihsel olarak nasıl değiştiği hakkında araştırma yapmaları istenebilir.

Günlük yaşamda sıkça kullanılan, basit elektrik devrelerine enerji sağlayan kalem pillerin, şarj edilebilir ve şarj edilemeyen türlerini de içerek şekilde araştırıldığı bir performans görevi verilebilir.

**Destekleme** Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

Devredeki ampul parlaklığının pil ve ampul sayısındaki değişikliğe bağlı olarak artıp azalabildiğini gösteren dijital içerikler kullanmaları istenebilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

Bu ünite de evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddelerin ayırt edilmesi, kaynakların etkili kullanımı ile geri dönüşümün önemi konusunda çıkarım yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin yakın çevrelerinde atık yönetimine özen göstermeleri amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 11

**ALAN BECERİLERİ** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB2. Sınıflandırma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.15. Yansıtma

**EĞİLİMLER** E2.2.Sorumluluk, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme) SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D7. Estetik, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik, D19. Vatanseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı, OB9. Sanat Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Sosyal Bilgiler, Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB.2.18. Tartışma, KB.3.1. Karar Verme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

FB.5.7.1.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabilme

- a) Evsel atıkların niteliklerini tanımlar.
- b) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak ayırır.
- c) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak gruplandırır.
- ç) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak etiketler.

FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme

- a) Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüme ait nitelikleri tanımlar.
- b) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- c) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin verileri değerlendirir.

FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

- a) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerini gözden geçirir.
- b) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerine dayalı çıkarım yapar.
- c) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin ulaşılan çıkarımları değerlendirir.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Evsel Atıklar

Geri Dönüşüm

Atık Yönetimi

## Anahtar Kavramlar

evsel atık, yeniden kullanım, atık yönetimi, geri kazanım, geri dönüşüm, ileri dönüşüm, sıfır atık hiyerarşisi, uzaklaştırma

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde eşleştirme testleri, kısa cevaplı testler, yapılandırılmış grid, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin araştırma raporu/poster vb. hazırlamayı içeren performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerden yakın çevresinde atık yönetimine özen göstermelerine yönelik yansıtma raporları/günlük yazma içeren performans görevi verilebilir. Bu görev analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ayrıca öğrencilerin değerlendirme süreçlerine aktif katılımını teşvik etmek amacıyla öz, akran ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarını bildikleri kabul edilmektedir.

Ayrıca kaynaklar ve bu kaynakların kullanımı konusunda temel bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin evsel atık, kaynak kavramı ve geri dönüşüme ilişkin mevcut bilgilerini belirlemek için açık uçlu sorular yöneltilebilir.

**Köprü Kurma** Yerel yönetimlerin okullara, sokaklara koydukları geri dönüşüm kutularıyla atıkların ayrıştırılması günlük hayatla ilişkilendirilebilir. Atık ön işlem ve geri kazanım tesisleri tanıtılarak günlük hayat ile ilişkisi kurulabilir.

Atık yönetimi konusunda Sıfır Atık gibi projelerle ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme **FB.5.7.1.1**

#### Uygulamaları

Geri dönüşüm sembolü tanıtılır (**OB4**). Öğrencilere besin artıkları, kullanılmış plastik, cam kaplar, kumaş parçaları, kâğıt vb. farklı nitelikteki evsel atıkları içeren çalışma kâğıdı verilir. Merak ettiği soruları sorarak incelemeleri sağlanır (**E3.8**). Evsel atıkların yeniden kullanımına girilmeden öğrencilerin evsel atıkların niteliklerini tanımlamaları istenir. Bu aşamada öğrencilerin gruplara ayrılıp atıkları inceleme konusunda etkileşim kurmaları sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2**). Atıkları özelliklerini inceleyerek benzer özelliklerine göre ayrıştırmaları sağlanır. Çalışma kâğıdındaki örneklerin geri dönüşümlen ve dönüşemeyen olarak gruplandırılması istenir. Günlük yaşamdan atık örnekleri de verilerek öğrencilerden bu atıkları etiketlemeleri beklenir. Bu süreçte bilimsel bakış açısıyla oluşturdukları görüşlerini saygı çerçevesinde ifade etmeleri istenir (**D14.1, D3.3**). Evsel atıklarda katı atıklardan bahsedilir. Geri dönüşüm kutularıyla metal, cam, plastik ve kâğıt atıkların ayrıştırılması gerektiği vurgulanır. Atık pil kutuları tanıtılarak pillerin geri dönüşüm sürecine dahil edilmesinin önemi vurgulanır. Ayrıca atık yağ toplama kumbaralarına değinilir. Evsel atık ayrıştırmanın gelişmiş uygulamalarından örnekler verilerek atık ayrıştırma konusunda sosyal sorumlulukla hareket etmemiz gerektiği vurgulanır. Ülkemiz kültüründe temizliğin ve elindekilerin değerini bilmenin oldukça önemli olduğu dile getirilir (**OB5**). Değerlendirmede dijital ortamda ya da basılı kaynaklarda eşleştirme testi, kısa cevaplı testler vb. araçlar kullanılabilir.

#### **FB.5.7.1.2**

Geri dönüşümün ülke kaynaklarına etkisi açık uçlu sorularla sorgulanır. Öğrencilerden kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüm konularına ilişkin nitelikleri tanımlamaları istenir (**D5.2**). Geri dönüşüm kavramına ilişkin örnek olay yönteminden faydalanılarak resmî güncel veriler sınıf ortamına taşınabilir. Öğrencilerden geri dönüştürülebilen bir maddeyi araştırıp sunmalarını içeren performans görevi verilir. Güvenilir kaynaklardan topladıkları verileri kaydetmeleri istenir (**KB2.6, OB7**). Araştırma sürecinde özverili davranarak görevi zamanında yerine getirmeleri beklenir (**D16.3**). Ulaştıkları verilerle geri dönüşüm sürecini değerlendirmeleri sağlanır (**KB.3.1**). Geri dönüşümün ülke kaynaklarına etkisi konusunda kişisel davranışlarının etkisini dikkate alarak öğrenciler uygun olmayan davranışlarını değiştirmeye yönlendirilir (**SDB3.3**). Geri dönüşüm konusunda vatandaş ve kamu kurum ve kuruluşları olarak bilinçli davranılmasının bir görev olduğu vurgulanmalıdır (**OB6**). Değerlendirme sonuçlarını rapor, poster, dijital sunu vb. yöntemlerle sunmaları istenebilir. Sunum sırasında öğrencilerin empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nezaketli davranmaları beklenir (**SDB2.1, D14.1**). Bu süreç analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Biçimlendirici değerlendirmede yapılandırılmış grid, açık uçlu sorular vb. araçlar kullanılabilir.



**FB.5.7.1.3**

Öğrencilere atık yönetimi uygulamaları ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Atık yönetimi uygulamaları ve sıfır atık hiyerarşisi tanıtılır. İlk aşamanın atık oluşumunun önlenmesi olduğu vurgulanır. Geri kazanım, ileri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramı açıklanarak geri dönüşümle farkları belirtilir. Yeniden kullanımın hayatın birçok farklı alanının yanında sanatta da yer bulduğu ve atıklardan eserler üretildiği ifade edilerek atıktan sanata dönüşümü incelemeleri ve bu konuda farkındalık kazanmaları sağlanır (**OB9, D7.3**). Öğrencilerin kendi atık yönetim uygulamalarını gözden geçirmeleri sağlanır (**D19.1, SDB1.1**). Öğrencilerin atık yönetimi uygulamalarına yönelik neler yapabileceğine dair çıkarımda bulunmaları beklenir. Bunun için ayrılıp birleşme, vızıltı grupları vb. teknikler ile grup tartışması yaptırılır (**KB.2.18, SDB2.1, SDB2.2**). Öğrencilerin ulaştıkları çıkarımları değerlendirmeleri sağlanır (**KB.3.1**). Bu aşamada öğrencilerin empati kurmaları sağlanır (**D14.1**). Atık yönetiminin çevresel temizliğin yanında sürdürülebilirliğin parçası olduğu ve sürdürülebilirlik açısından önemli olduğunu fark etmeleri sağlanır (**D18, OB8**). Sürece ilişkin değerlendirme için öz/akran değerlendirme formları kullanılabilir. Bu süreçte öğrencilerin açık fikirlilikle kendi davranışlarına ilişkin değerlendirme yapmaları, uygun yöntemleri kullanmaları ve tasarruflu davranma konusunda sorumluluk almaları sağlanır (**SDB1.2, SDB1.1, D16.2, D17.2, E2.2, E3.5**). Tartışma sırasında Türkçe dersinden faydalanılabilir. Değerlendirmek için çalışma kâğıtları kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA****Zenginleştirme**

30 Mart Uluslararası Sıfır Atık Günü kapsamında Türkiye'nin bu günün belirlenmesindeki rolü ve gelecek vizyonu ile ilgili araştırma ödevi verilebilir.

Evsel atıklardan yeşil dönüşüm bağlamında kompost yapımı planlanabilir. Bu çerçevede 5R (azalma-yeniden kullanım-geri dönüşüm-geri kazanım-uzaklaştırma) yaklaşımı kullanılabilir.

Öğrencilerin dijital ortamda atık ayrıştırma yapılabilen bir eşleştirme oyunu tasarlamaları sağlanabilir.

Atık ayrıştırma konusunda öğrencilerin okullarında sosyal sorumluluk projesi tasarlayarak uygulamaları istenebilir.

**Destekleme**

Öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları kullanılabilir.

Dijital kaynaklardan atık ayrıştırma konusunda eşleştirme oyunları oynatılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. SINIF

## 1. ÜNİTE: GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR

Bu üniteye Güneş sistemindeki gezegenlerin sınıflandırılması, Güneş sistemi ile ilgili model oluşturulup modellerin yeni kanıtlara göre geliştirilmesi, Güneş ve Ay tutulmalarına yönelik çıkarım yapılarak tutulma modeli geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB1. Bilimsel Gözlem, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.18. Tartışma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Güneş Sistemi

FB.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme

- a) Güneş sistemindeki gezegenlerin niteliklerini belirler.
- b) Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre ayırır.
- c) Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre gruplandırır.
- ç) Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre etiketler.

FB.6.1.1.2. Güneş sistemi ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Güneş sistemi ile ilgili model önerir.
- b) Güneş sistemi ile ilgili hazırladığı modelini geliştirir.

### 2. Bölüm: Güneş ve Ay Tutulmaları

FB.6.1.2.1. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Güneş ve Ay tutulmasının niteliklerini tanımlar.
- b) Güneş ve Ay tutulması ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Güneş ve Ay tutulmasını değerlendirir.

FB.6.1.2.2. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Güneş ve Ay tutulması ile ilgili model önerir.
- b) Güneş ve Ay tutulması ile ilgili modelini geliştirir.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Güneş Sistemi ve Gezegenler

Güneş ve Ay Tutulmaları

## Anahtar Kavramlar

Güneş sistemi, gezegenler, asteroit, gök taşı, meteor, meteorit,

Güneş tutulması, Ay tutulması

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kısa cevaplı testler, anlam çözümü tablosu, eşleştirme testleri, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, boşluk doldurma, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Model tasarımları performans görevi verilebilir. Öğrencilerin tasarladıkları modeller analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın yapı ve özelliklerini bildikleri kabul edilmektedir.

Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimsel büyüklük ilişkisi ve birbirlerine göre hareketleri ile ilgili ön bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir.

Dünya ve Ay'ın dönme, dolanma hareketini bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Dönme ve dolanma hareketi ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri açık uçlu sorular yoluyla belirlenebilir.

Güneş sistemindeki gezegenlerin niteliklerine ilişkin ön bilgileri eşleştirme testleri ile belirlenebilir.

Güneş ve Ay tutulması ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgıları iki aşamalı teşhis testleri ile belirlenebilir.

### Köprü Kurma

Meteor çukurlarının oluşumu, meteor ve meteoritlerin büyüklükleri ile yeryüzüne ulaşma durumları arasında ilişki kurulabilir.

Günlük hayatta karşılaştıkları Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili haberlerle konu arasında ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.6.1.1.1**

Öğrencilerden Güneş sistemindeki gezegenler ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (**E3.8**). Gezegenlerle ilgili dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar vb. öğrencilerle paylaşılır. Öğrencilerin Güneş sistemindeki gezegenlerin niteliklerini belirlemeleri sağlanır (**OB1**). Bu süreçte gezegenlerin uydu sayılarına girilmeden Güneş'e yakınlıkları, uydu ve halkalarının olup olmama durumu, birbirlerine göre hacimsel büyüklükleri, karasal ve gazsal olmaları gibi temel özelliklerine değinilir. Öğrencilerin belirlenen özellikleri açıklayarak gerekçeleriyle birlikte gezegenleri ayırtmalarını sağlanır (**KB2.7**). Her bir özelliği kendi içinde alt gruplara ayırarak bu grupları adlandırmaları istenir (**OB1**). Jüpiter ve Mars gezegenlerinin arasında bulunan asteroit kuşağına değinilir. Güneş sistemindeki asteroitlerin parçalarına gök taşları, Dünya atmosferine giren gök taşlarına meteor, yeryüzüne ulaşanlara ise meteorit olarak isimlendirildiği ifade edilir. Meteoritlerin oluşturduğu çukurlara meteor çukuru denildiği belirtilir. Bu kavramlarla ilgili görseller araştırılabilir. Türk-İslam bilim insanı Birünî'nin; Güneş'in Dünya'nın etrafında değil, Dünya ve diğer gezegenlerin Güneş etrafında dolanma hareketi yaptığını vurgulayan çalışmalarına değinilir (**D19.2**). Ayrıca Güneş sistemindeki gezegen veya uyduların hangilerinde canlıların yaşayabileceğine dair araştırma ödevleri verilip öğrencilerin gruplar hâlinde tartışmaları sağlanır (**SDB2.2**). Tartışma etkinliği sırasında öğrencilerin sözlü iletişim becerilerini kullanabilmeleri, etkin dinlemeyi sağlayabilmeleri, ifade ve düşüncelerini karşı tarafa net bir şekilde sunmaları teşvik edilir (**E3.5**). Tartışma etkinliği sürecinde Türkçe dersi ile ilişki kurulabilir. Güneş sistemindeki gezegenlerin belirlenen özelliklerini karşılaştırmak için anlam çözümleme tablosu, eşleştirme testleri, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. kullanılabilir.

### **FB.6.1.1.2**

Öğrencilerin Güneş sistemi ile ilgili Güneş'e yakınlık sıralamasını içeren tekerleme, kodlama vb. oluşturmaları sağlanabilir. Konu ile ilgili açık uçlu sorular kullanılarak öğrencilerin konuya dikkatleri çekilebilir. Öğrencilerin Güneş sistemi ile ilgili bir model hazırlamaları sağlanır. Modeli hazırlama sürecinde yardımlaşarak arkadaşlarına gerekli durumlarda destek olmaları teşvik edilir (**D20.2**). Oyun hamurları ile Güneş ve gezegenler, farklı büyüklükteki taş parçaları ile asteroit kuşağı temsil edilebilir. Modeller yeniden kullanılabilen atık malzemeler ile de oluşturulur (**D5.2, OB8**). Öğrencilerin gruplar hâlinde iletişim kurarak fikir alışverişi yapmaları sağlanır (**SD2.1, SD2.2**). Modellerini bilimsel kaynaklardan yapılan araştırma sonuçları ve diğer modeller ile karşılaştırarak geliştirmeleri sağlanır (**SDB1.1, OB7, OB1, KB2.7**). Öğrencilerin arkadaşlarını etkin şekilde dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri beklenir (**SD2.1, KB2.18**). Modeli tasarlama sürecinde planları doğrultusunda istikrarlı bir şekilde ilerlemeleri beklenir (**D3.2, D16.3**). Model tasarım sürecinde görsel sanatlar dersi ile ilişki kurulabilir. Güneş sistemi modelini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

**FB.6.1.2.1**

Öğrencilerden Güneş ve Ay tutulması ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Güneş tutulmasını gözlemleyebilen öğrenci olup olmadığı sınıfa sorulup öğrencilerin deneyimlerini açıklamaları istenebilir. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilgileri dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar yardımıyla bilimsel gerçeğe ulaşarak tanımlamaları beklenir (OB4, E3.4). Öğrencilerden Güneş ve Ay tutulması hakkında bilgi toplamaları ve çizimler oluşturarak çalışma yapraklarına kaydetmeleri istenir (OB1). Öğrencilerin Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili sonuçları değerlendirmeleri beklenir. Öğrencilerin ulaştığı bilgiler V diyagramı ile özetlenebilir. Öğrencilere konuyu pekiştirmeleri için rol oynama veya gösteri deneyleri gibi tekniklerle Güneş ve Ay tutulmaları eğlenceli bir şekilde verilir (E2.5, FBAB1). Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili dijital içeriklerden yararlanılabilir. Güneş ve Ay tutulmalarının en son ne zaman gerçekleştiği ve gelecekte en yakın hangi tarihte gerçekleşeceği hakkında öğrencilerden araştırma yapmaları istenebilir. Türk-İslam bilim insanı Fergani'nin 800'lü yıllarda Güneş ve Ay tutulma zamanlarının tespit edilmesine yönelik yöntem bulduğuna dair yaptığı çalışmalara değinilir (D19.2). Öğrencilerin Güneş ve Ay tutulmalarını karşılaştırmalarını sağlayan açık uçlu sorular, eşleştirme testi, boşluk doldurma soruları vb. kullanılabilir.

**FB.6.1.2.2**

Öğrencilerin Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili bir model hazırlamaları sağlanır. Model hazırlama sürecinde yardımlaşarak arkadaşlarına destek olmaları beklenilir (D20.2). Modeller yeniden kullanılabilen atık malzemeler ile de oluşturulur (D5.2). Öğrencilerin gruplar hâlinde iletişim kurarak fikir alışverişini yapmaları sağlanır (SD2.1, SD2.2). Bu süreçte oyun hamurları vb. malzemeler ile Dünya ve Ay, el feneri vb. ışık kaynakları ile Güneş temsil edilebilir. Modellerini bilimsel kaynaklardan yapılan araştırma sonuçları ve diğer modeller ile karşılaştırarak geliştirmeleri sağlanır (SDB1.1, OB1, KB2.7). Öğrencilerin arkadaşlarını etkin şekilde dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri beklenir (SD2.1, KB2.18). Modeli tasarlama sürecinde planları doğrultusunda istikrarlı bir şekilde ilerlemeleri beklenir (D3.2). Model tasarım sürecinde görsel sanatlar dersi ile ilişki kurulabilir. Güneş ve Ay tutulmaları modelini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA****Zenginleştirme**

Güneş sistemi modelinde gezegenlerin hacimsel büyüklüklerini ölçeklendirilmiş şekilde oluşturmaları sağlanabilir.

Basit 3B çizim programları kullanılarak Güneş sistemi modelinde gezegenlerin büyüklüklerine yönelik modeller tasarlanabilir. İmkânları olan okullar için yapılan çizimlere yönelik 3B yazıcıdan modeller ürün olarak alınabilir.

Güneş sisteminde hangi gök cisminde canlıların yaşayabileceğine yönelik araştırma görevi verilebilir.

Uluğ Bey'in Ay ve Güneş tutulmaları ile ilgili hesaplama yöntemleri araştırılarak sunum hazırlanabilir.

Kanlı Ay ve Süper Kanlı Ay tutulması durumuyla ilgili araştırma görevi verilerek sunum yaptırılabilir. Araştırma görevinde kavramsal yanlışlıklara da yer verilmesi sağlanabilir.

**Destekleme**

Güneş sistemi ve gezegenlerin özellikleri ile ilgili eşleştirme oyunu oynatılabilir.

Güneş ve Ay tutulması sürecinde rol oynama etkinliği yapılabilir.

Model tasarım sürecinde ek yönergeler verilebilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: KUVVETİN ETKİSİNDE HAREKET

Bu ünite de bir cisme etki eden kuvvetlerin yönü, doğrultusu ve büyüklüğü gözlemlenerek veriler toplanması, toplanan verilerin analiz edilerek bileşke kuvvetin yönünün, doğrultusunun ve büyüklüğünün hesaplanıp tanımlanması, bir cisme etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğüne göre dengelenmiş ya da dengelenmemiş olma durumunun belirlenmesi, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin bir cismin hareketine olan etkisinin yorumlanması, bir cismin sürati ve hızının karşılaştırılıp niteliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 14

**ALAN BECERİLERİ** FBAB7. Deney Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.7. Karşılaştırma, KB2.13. Yapılandırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.2. Bağımsızlık, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D16. Sorumluluk, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Matematik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB3.3. Eleştirel Düşünme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Bileşke Kuvvet

FB.6.2.1.1. Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri yapılandırarak bileşke kuvveti yapılandırabilme

a) Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetleri inceleyerek aralarındaki mantıksal ilişkileri ortaya koyar.

b) Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri yapılandırarak bileşke kuvveti açıklar.

FB.6.2.1.2. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme

a) Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin bir cismin hareketine etkisini gösteren deney düzeni tasarlar.

b) Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin bir cismin hareketine etkisini analiz eder.

### 2. Bölüm Sabit Süratli ve Sabit Hızlı Hareket

FB.6.2.2.1. Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme

a) Sürat ve hız kavramlarına ilişkin özellikleri belirler.

b) Sürat ve hız kavramlarına ilişkin benzerlikleri listeler.

c) Sürat ve hız kavramlarına ilişkin farklılıkları listeler.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Bileşke Kuvvet

Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler

Sürat ve Hız İlişkisi

## Anahtar Kavramlar

büyükçük, yön, doğrultu, uygulama noktası, bileşke kuvvet, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet, dengeleyici kuvvet, sürat-hız, alınan yol-yer değiştirme, zaman

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, V diyagramı ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Günlük yaşamda dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlere ait örnekleri tanıtan bir poster hazırlanabilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin kuvvet kavramını ve kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini bildikleri kabul edilmektedir.

Kuvvetin dinamometre ile ölçüldüğünü ve biriminin Newton olduğunu bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere kuvvet ve kuvvetin cisim üzerindeki etkilerine yönelik mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular yöneltilebilir.

Kuvvetin ne ile ölçüldüğü ve birimi sorulabilir.

### Köprü Kurma

"Kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri nelerdir?" vb. sorular sorularak uygulanan kuvvetin yönü ve doğrultusu ile hareketi arasında bağlantı kurulabilir.

Öğrencilerin günlük yaşamlarında cisimlerin hareketini bileşke kuvvet ile ilişkilendirmeleri sağlanabilir.

Öğrencilerin günlük yaşamlarındaki hız ve sürat örnekleri ile derste öğrenilen kavramlar arasında ilişki kurulabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.6.2.1.1****Uygulamaları**

Bir cisme uygulanan kuvvetin uygulama noktası, yönü, doğrultusu ve büyüklüğü dijital ortamdaki örnekler üzerinden incelenerek kuvvet tanımı yapılır (OB4). Bu kuvvet tanımına dayanarak öğrencilerden bir cisme aynı doğrultuda yönü ve büyüklüğü verilen birden fazla kuvvet içeren örnekler verilir. Bu örnekler üzerinden cisim üzerine etki eden kuvvetler arasındaki mantıksal ilişkileri ortaya koymaları istenir. Cisme uygulanan aynı doğrultudaki farklı kuvvetlerin örnek çizimleri öğrencilere incelenir (OB4). Öğrencilerin örnekleri analiz etmesi ve cisim üzerine uygulanan kuvvetlerin cismin hareketine etkisini yorumlamaları sağlanır (OB1). Öğrencilerin bir cisme uygulanan birden fazla kuvvet ile bileşke kuvvet arasında ilişki kurarak bileşke kuvveti açıklamaları sağlanır. Bileşke kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizmeleri istenir (OB4). Sürecin pekiştirilmesi için deney, dijital içerikler vb. kullanılabilir. Öğrenme kanıtı için çalışma kâğıdı kullanılabilir.

**FB.6.2.1.2**

Öğrencilere bileşke kuvvetin sıfır ve sıfırdan farklı olduğu durumlara yönelik örnekler üzerinden sorular sorulabilir. Verilen cevaplar doğrultusunda değişkenlerin belirlenmesi istenebilir. Bileşke kuvvetin sıfır olması durumunda kuvvetin dengelenmiş, sıfırdan farklı olması durumunda ise dengelenmemiş olduğu açıklanır. Ardından dengeleyici kuvvetin bileşke kuvvet üzerindeki etkisi vurgulanır. Daha sonra öğrenciler gruplara ayrılarak bu değişkenler çerçevesinde duran bir cismin, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi ile hareketine yönelik öğrencilerden hipotez geliştirmeleri istenir (SDB1.2). Gruptaki öğrencilerden hipotezi test etmek için deney düzeneğine uygun araç ve gereçleri belirlemeleri istenir (OB1). Öğrencilerden grup içinde özgür seçimler yaparak yardımlaşmaları istenir (SDB2.2, E1.2, D20.2). Süreç içerisinde planlarını zamanında, eksiksiz yürütmeleri sağlanır (D3.3, D16.3). Öğrencilere seçtikleri yöntem uygun deney düzeneği tasarlatılır. Gözlemleri sonucunda öğrencilerin dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin bir cismin hareketine etkisini analiz edip verileri not alarak kaydetmeleri istenir (OB7). Öğrencilerin dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin cismin hareketine yönelik toplanan verileri, gruplar arasında karşılaştırarak hipotez sonucuna yönelik çıkarımda bulunmaları sağlanır (SDB1.2, SDB2.1, SDB2.2, OB1). Deney raporunun V diyagramı şeklinde hazırlanması istenebilir. Farklı bir performans görevi olarak günlük yaşamda dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlere ait örnekleri tanıtan bir poster hazırlamaları istenebilir. Performans görevlerinin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

**FB.6.2.2.1**

Öğrencilere günlük yaşamda kullandıkları alınan yol ve yer değiştirme kavramları hakkında sorular sorulur (SDB2.1). Alınan cevaplar özetlenerek ve kavramlara örnekler verilerek açıklanabilir. Öğrencilere hız ve süratin özelliklerini tanımlamak için alınan yol, yer değiştirme ve zaman kavramlarıyla ilgili örnekleri basılı kaynak, dijital içerik vb. materyallerle incelemeleri sağlanır (OB4). Ardından bu özellikleri içeren örneklerin olduğu video/animasyonlar, materyaller incelenerek bir cismin veya nesnenin iki konum arasında izlediği hareketi, alınan yol ve yer değiştirmesini matris tabloya kaydetmeleri istenir (OB1). Tabloya göre öğrencilerden görsel verilerden akıl yürütüp birim zamanda alınan yol ve yer değiştirme çıkarımları yapmaları, sürat ve hız kavramlarına ilişkin özellikleri belirlemeleri istenir (OB4). Grafik okumaya ve matematiksel hesaplamalara girilmez. Birimler arası dönüştürmeye girilmeden uluslararası sistemde yer alan "km/h" ve "m/s" birimleri kullanılır. Öğrencilere sürat ve hız kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıklar sorulur. Öğrencilerin elde edilen veri ve çıkarımlardan hareketle benzerlik ve farklılıkları kendi cümleleriyle listelemeleri beklenir (OB1, FBAB8, KB3.3). Öğrenciler süreç içerisinde merak ettiği soruları sorulur (E1.1, E3.8). Sürecin pekiştirilmesi için rol oynama, dijital içerikler vb. kullanılabilir. Çalışma kâğıdı kullanılarak öğrenilenler değerlendirilebilir.



**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Mühendislik ve tasarım süreci kullanarak bileşke kuvvete yönelik kodlama ve FETEMM eğitim anlayışına uygun mühendislik ve tasarım tabanlı etkinlikleri içeren araç tasarımları ya da modelleri oluşturmaları istenebilir.

Öğrencilerin bileşke kuvvete yönelik dijital ortamda etkileşimli içerik/simülasyon/video tasarımları sağlanabilir.

İbni Sina, Aristoteles'e bağlı kalarak "Fazla kuvvet daha fazla hızlanma demektir." ifadesini kullanmıştır. Benzer şekilde Newton öncesi hareket anlayışını yansıtan "Kuvvetsiz hareket olamaz." ilkesi açısından bakıldığında doğal bir durum olan "hareket ettirici" gereksinimi, İbni Sina tarafından hareket ilkesi olarak kabul edilmiştir. İbni Sina'nın bu konudaki tespitlerinden hareketle bilimin doğası anlayışı kapsamında kuvvet ve hareket konularında tarihsel yaklaşımı dikkate alan performans görevi verilebilir.

**Destekleme** Eğitsel dijital içeriklerden video, animasyon, simülasyon vb. etkinlikler ile soyut kavramların somutlaştırılmasında, kavramsal anlayışının kolaylaştırılmasında ve pekiştirilmesinde kullanılabilir.

Araştırma problemlerine yönelik çalışma süreçlerinde öğrenci seviyelerine uygun problemler hazırlanarak tüm bireylerin ilgili çalışmalara katılımı sağlanabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: CANLILARDA SİSTEMLER

Bu ünite de eşeyli ve eşeysiz üreme ile bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlerin açıklanması, tohumun çimlenmesine etki eden faktörlerin deneyler yapılarak keşfedilmesi, hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlerin yorumlanması amaçlanmaktadır. Bununla beraber, insanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar arasındaki ilişkilerin modeller üzerinde açıklanması, sinir sisteminin model üzerinde incelenmesi, iç salgı bezlerinin vücut için önemini açıklanması, ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri genelleyebilmesi, denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenlerle ilgili bilgi toplanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 22

**ALAN BECERİLERİ** FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.9. Genelleme

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma

#### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D2. Aile Bütünlüğü, D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D8. Mahremiyet, D9. Merhamet, D13 Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D18 Temizlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.18. Tartışma, KB3.3. Eleştirel Düşünme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

#### FB.6.3.1.1. Eşeyli ve eşeysiz üremeyi karşılaştırabilme

- a) Eşeyli ve eşeysiz üreme ile ilgili özellikleri belirler.
- b) Eşeyli ve eşeysiz üreme ile benzerlikleri listeler.
- c) Eşeyli ve eşeysiz üreme ile ilgili farklılıkları listeler.

#### FB.6.3.1.2. Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri tanımlar.
- b) Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlere ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- c) Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlere ilişkin verileri değerlendirir.

#### FB.6.3.1.3. Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlere ilişkin hipotez oluşturabilme

- a) Tohumun çimlenmesine etki eden faktörleri tanımlar.
- b) Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlerin neden sonuç ilişkilerini belirler.
- c) Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlere ait değişkenleri belirler.
- ç) Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlere ait belirlediği değişkenleri kontrol eder.
- d) Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlere ait önerme sunar.

#### FB.6.3.1.4. Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri tanımlar.
- b) Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlere ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- c) Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlere ilişkin verileri değerlendirir.

#### FB.6.3.1.5. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar arasındaki ilişkileri çözümleyebilme

- a) İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları poster/şema üzerinde belirler.
- b) İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar arasındaki ilişkileri belirler.

### 2. Bölüm: Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

#### FB.6.3.2.1. Sinir sisteminin görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme

- a) Sinir sisteminin özelliklerini tanımlar.
- b) Sinir sistemini model üzerinde inceler.
- c) Sinir sisteminin görevlerini açıklar.

#### FB.6.3.2.2. İç salgı bezlerinin vücut için önemini yapılandırabilme

- a) İç salgı bezlerini inceleyerek mantıksal ilişkiler ortaya koyar.
- b) İç salgı bezlerinin vücut için önemini uyumlu bir bütün olarak açıklar.

#### FB.6.3.2.3. Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri genelleyebilme

- a) Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan değişimler hakkında bilgi toplar.
- b) Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan değişimlerden ortak olanları belirler.
- c) Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan değişimlerden ortak olmayanları belirler.
- ç) Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan değişimlerle ilgili örüntüler üzerinden genellemede bulunur.

#### FB.6.3.2.4. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenlerle ilgili bilgi toplayabilme

- a) Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Denetleyici ve düzenleyici sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Denetleyici ve düzenleyici sağlığı konusunda bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Denetleyici ve düzenleyici sağlığı konusunda ulaştığı bilgileri kaydeder.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme  
Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

**Anahtar Kavramlar** eşeysiz üreme (vejetatif, bölünme, tomurcuklanma ve rejenerasyonla üreme), eşeyli üreme, başkalaşım, tozlaşma, çimlenme, yaşam döngüsü, insanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar, âdet döngüsü, büyüme ve gelişme, sinir sistemi, sinir sisteminin bölümleri, merkezi ve çevresel sinir sistemi, refleks, iç salgı bezleri, hormon, iç salgı bezlerinin görevleri, ergenlik, ergen sağlığı, denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Tohumun çimlendirilmesi deneyi performans görevi olarak verilebilir. Deney raporunu değerlendirmek için dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Süreçte öğrenci performanslarını yapılandırmada V diyagramı kullanılabilir. Diyagramın değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Öğrencilerin sinir sistemi ve yapılarını özetleyen poster hazırlamalarını içeren performans görevi verilebilir. Performans görevini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilebilmesi için nelerin yapılabileceğine ilişkin poster hazırlamaları performans görevi verilebilir. Performans görevini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Öğrencilerin denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı için nelerin yapılabileceği konusunda rapor hazırlama performans görevi verilebilir. Performans görevi süreci kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin bitki ve hayvan hücrelerinin yapısal olarak birbirinden farklı olduğunu bildikleri kabul edilmektedir.

Sağlığın önemi konusunda ön bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Bitki ve hayvan hücresine yönelik açık uçlu sorular sorulabilir. Sağlığın önemi sorularak fikirleri alınabilir.

Açık uçlu sorular sorularak üreme çeşitleri, bitki ve hayvanlarda büyüme, gelişme ile insanda üreme yapı ve organlarına ilişkin mevcut bilgileri belirlenebilir. Ayrıca yöneltilecek sorularla denetleyici ve düzenleyici sisteme, ergenlik kavramına ilişkin var olan bilgileri ortaya çıkarılabilir.

**Köprü Kurma** Bebekliğinden itibaren kendi gelişimine ait süreçler ile öğrendiği bilgiler arasında öğrencilerin bağlantı kurmaları sağlanabilir.

Çevresindeki bitkilerin gelişimine yönelik gözlem sonuçlarıyla ilişki kurulabilir.

Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı felçlik durumu, omurilik zedelenmesi gibi konularla derste öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurmaları sağlanabilir.

Ergenlik döneminin başlangıcında oldukları için bu dönemde hayatlarında ve bedenlerinde meydana gelen değişimler ile ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.6.3.1.1**

Eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarına yönelik açık fikirlilikle beyin fırtınası vb. tekniklerle bu kavramlara ait özellikler belirlenir (**E3.5**). Vızıltı grupları oluşturularak öğrencilerin eşeyli ve eşeysiz üreme özelliklerini tartışmaları sağlanır (**KB2.18**). Tartışma sürecinde her bir öğrencinin fikir belirtme ve karar alma hakkının olduğu belirtilir (**D8.1**). Grup çalışması sırasında farklı görüşlere saygı çerçevesinde ve görev bilinciyle hareket etmeleri beklenir (**SDB2.1, SDB2.2, D16.3**). Tartışma sırasında Türkçe dersinde yer alan iletişim becerilerinden faydalanılabilir. Öğrencilerin eşeyli ve eşeysiz üremenin benzerlik ve farklılıklarını belirlemeleri istenir. Belirlenen benzerlik ve farklılıkları karşılaştırıp liste oluşturmaları sağlanabilir. Bu aşamada olumlu iletişim ve nezaket çerçevesinde süreci yönetmeleri teşvik edilir (**SDB2.1, D14.1**). Eşeyli üremenin ayrıntısına değinilmeden eşeysiz üreme konusunda vejetatif, bölünme, tomurcuklanma ve rejenerasyonla üreme kavramlarına değinilir. Bu kavramlara ait örneklere yönelik çıkarımlar yapmaları için dijital ortam, basılı kaynak vb. materyallerle inceletilir (**OB4**). Ayrıca kavramlara yönelik video/animasyonlar, dijital hikâye vb. araçlarla öğrenilenlerin pekiştirilmesi sağlanır (**OB2**). Süreç içinde kavram ağı, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları ile izleme amaçlı değerlendirme yapılabilir.

#### **FB.6.3.1.2**

Öğrencilerin, bitkileri çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak sınıflandırmaları sağlanır. Çiçeksiz bitkilerin özelliklerine değinilmeden örnek verilir. Çiçekli bitkilerin temel kısımlarını model, poster vb. üzerinden incelemeleri sağlanır. Sınıfa getirilen bir çiçek, model, poster vb. üzerinden çiçeğin kısımlarını incelemeleri istenir (**OB4, E3.2**). Bu süreçte, öğrencilerin iletişim kurarak birlikte çalışmaları ve merak ettiği soruları sormaları sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2, E3.8**). Tozlaşmanın nasıl olduğu çiçeğe ait kısımlar gösterilerek açıklanır. Bir bitkinin yaşam döngüsüne ait süreçler görsel, poster, animasyon vb. materyaller üzerinden çıkarımlar yapmaları için inceletilir (**OB2**). Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörlere ilişkin nitelikleri tanımlamaları istenir. Bu aşamada sorgulama yöntemiyle kullanılarak düşünmelerine rehberlik edilir (**SDB2.1**). Süreçte öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla düşünmeleri sağlanır (**D3.3**). Açık uçlu sorularla öğrencilerin bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme hakkında yorum yapmaları ve bu aşamalara etki eden faktörleri belirlemeleri istenir. İnsanların bitkilerde üreme, büyüme ve gelişmedeki olumsuz etkilerine dikkat çekilerek çevre konusunda duyarlı davranılmasının gerekliliğine değinilir (**SDB1.2, D5.2**). Ardından tüm sürece ilişkin elde ettikleri bilgileri yorumlamaları beklenir (**KB3.3**). Süreç içindeki aşamalar çalışma kâğıdı vb. araçlarla değerlendirilebilir.

#### **FB.6.3.1.3**

Öğrencilere tohumun çimlenmesine etki eden faktörlerin neler olabileceğine yönelik açık uçlu sorular sorulur. Öğrencilerin tohumun çimlenmesine etki eden faktörleri tanımlamaları istenir (**OB1**). Süreç yapılandırılırken öğrencilerin bireysel ya da grup çalışması yaparak çimlenme deney düzeneği hazırlamaları istenir (**SDB2.2**). Süreçte öğrenci performanslarını yapılandırmada TGA tekniği kullanılabilir. Öğrencilerin tohumun çimlenmesindeki faktörler arasındaki neden sonuç ilişkilerini belirlemeleri sağlanır (**OB1**). Deneye ait bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini öğrencilerin belirlemeleri istenir. Bu süreçte ısı, ışık, nem, tohumun cinsi, tohumun bulunduğu ortam gibi değişkenler dikkate alınarak neden sonuç ilişkisi bağlamında deney tekrarlanabilir. Değişkenleri kontrol edebilecekleri düzenekleri hazırlamaları ve bu düzenekleri çimlenme gerçekleşene kadar gözlemlenmeleri ve kaydetmeleri beklenir (**OB1**). Bu süreçte sistematik olarak ve planlı bir şekilde gözlem yapmaları sağlanır (**E3.7, D3.2**). Oksijensiz ortamı sağlayamayacağı için oksijen değişkeninin etkisi deney düzeneğine dâhil edilmeyip öğretmen tarafından açıklanır. Bu verileri kaydederken gözlemlerini çizmeleri istenerek görsel sanatlar dersiyile ilişki kurulur. Öğrencilerin elde ettikleri verilere dayanarak grup olarak önerme oluşturmaları beklenir (**SDB2.1**). Bu deney düzeneği için dijital ortamda sanal laboratuvarlar

da kullanılabilir. Bu süreçte sanal laboratuvarlara erişmeleri, deneye ilişkin uygulamaları yürütmeleri ve sonuçları yorumlamaları sağlanır (**OB7, OB2**). Öğrencilerin deneyi hazırlayıp önermeye ulaşmalarını içeren süreçleri gözlemleyebilmek için V diyagramı hazırlamaları istenebilir. Diyagramın değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

#### **FB.6.3.1.4**

Öğrencilerin beyin fırtınası tekniği ile hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye ilişkin nitelikleri tanımlamaları sağlanır. Sorgulama sonucunda eşeyli ve eşeysiz üreyen canlılar olduğu fark ettirilir (**OB1**). Doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilirken metagenez, iç ve dış döllenme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılabilir. Öğrencilerin gruplarda görev bilinciyle birlikte çalışmaları sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2, D16.3**). Hayvanlarda başkalaşım konusunu video, poster vb. görsellere odaklanarak incelemeleri ve açıklamaları sağlanır (**E3.2**). Bunun yanında bir hayvanın yaşam döngüsüne ait süreçlerle ilgili dijital veya basılı materyaller incelenip bilgi toplamaları ve topladıkları bilgileri kaydetmeleri sağlanır (**OB4, OB2**). Bu görsellere ilişkin merak ettiği soruları sormaları beklenir (**E3.8**). Ayrıca günlük hayattaki yaşantılar ve gözlemler sorgulanabilir. Açık uçlu sorularla öğrencilerin süreç hakkında yorum yapmaları ve bu aşamalara etki eden faktörleri belirlemeleri sağlanır. Ardından tüm sürece ilişkin elde ettikleri bilgileri değerlendirmeleri istenir (**KB3.3**). Bu süreçte planlı olmaları ve bilimsel bakış açısıyla yaklaşımları beklenir (**D3.3**). Süreç boyunca hayvan sevgisi ve hayvanları koruma konusuna vurgu yapılarak öğrencilerin bu konulara olumlu bakış açısıyla odaklanmaları sağlanır (**D9.3, E3.2**). Öğrencilerin öğrenme durumları çalışma kâğıtları vb. araçlarla değerlendirilebilir.

#### **FB.6.3.1.5**

İnsanda üreme konusunda eşeyli üreme, eşey hücreleri (yumurta ve sperm) ve döllenme kavramları kısaca açıklanır. Bu noktada bilgi haritasından faydalanılabilir. Öğrencilerin insanda üremeyi sağlayan yapı ve organları poster üzerinde inceleyerek bu yapı ve organların özelliklerini belirlemeleri istenir (**OB4, OB2**). Bu noktada sorgulama yöntemi kullanılarak öğrencilerin merak ettiği sorular cevaplanır (**E3.8**). Süreçte öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla cevap vermeleri ve olumlu iletişimle yaklaşımları beklenir (**SDB2.1, D3.3**). Âdet döngüsü kavramı açıklanır. Ardından insanda bebeğin oluşum evrelerini poster, video vb. üzerinden inceleyerek anlamlandırmaları sağlanır (**OB2, OB1**). Öğrencilerin ulaştıkları bilgileri kendi ifadeleriyle görseller aracılığıyla özetlemeleri istenir (**OB4**). Değerlendirme için eşleştirme testleri, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. kullanılabilir.

#### **FB.6.3.2.1**

Sinir sistemi ve yapılarını gösteren model, poster, video/animasyon gibi araçlar sınıf ortamına getirilerek öğrencilerin gözlemleyerek analiz etmeleri sağlanır (**OB4, OB2**). Sinir sistemi ile merkezî ve çevresel sinir sistemi tanıtılarak öğrencilerin bu yapı ve organlara ait nitelikleri tanımlamaları istenir. Öğrencilerin sinir sisteminin özelliklerini belirleyerek kaydetmeleri sağlanır. Ayrıca öğrencilerin süreçte odaklanmaları ve merak ettiği soruları sormaları beklenir (**E3.2, E3.8**). Öğrencilerin merkezî ve çevresel sinir sisteminin görevlerini açıklamaları beklenir. Sinir sistemi kısımlarının ayrıntılı yapısına girilmez (Örneğin beynin bölümleri). Refleksler konusu ayrıntıya girilmeden verilir. Performans görevi olarak analogilerle sinir sistemini özetleyen poster tasarlamaları ve bu tasarımlarını sunmaları sağlanır (**OB4**). Süreçte grup olarak çalışmaları, sunma aşamasında yaratıcı fikirler üretmeleri sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2, E3.3**). Bu tasarımlar analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Poster tasarlanmasında görsel sanatlar dersinden faydalanılabilir. Süreci değerlendirmede kısa cevaplı testler, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

**FB.6.3.2.2**

İç salgı bezleri kavram karikatürü, kavram haritası vb. yöntemlerle tanıtılır. Öğrencilerin bu süreçte merak ettikleri soruları sormaları sağlanır (E3.8). Hormonların tanımı yapılarak iç salgı bezlerinin yapılarına girilmeden büyüme, tiroksin, adrenalin, glukagon, insülin ve eşeysel hormonlara değinilir. Öğrencilerin iç salgı bezlerine ait model, poster vb. inceleyerek nedensel ilişkileri ortaya koymaları sağlanır (OB4). Bu süreçte analogi yöntemi kullanılarak öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri sağlanabilir (E2.5). Elde ettikleri bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirerek iç salgı bezlerinin uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaştırılır. Bu noktada aile bireylerinin görevleri ve iç salgı bezleri arasında analogi yapılarak iç salgı bezlerinin uyumlu bir bütün oluşturduğu çıkarımı yaptırılır (D2.4). Öğrencilerin öğrenme durumları çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular vb. araçlarla değerlendirilebilir.

**FB.6.3.2.3**

Çocukluktan ergenliğe geçişte kavram karikatürü, rol yapma gibi yöntemlerle öğrencilerin oluşan değişimleri fark etmeleri sağlanır (SDB2.1, SDB2.2, E2.5). Ergenliğe geçişte gerçekleşen değişimlere yönelik tahminlerde bulunmaları istenir (E3.5, OB1). Bu yöntemlerle öğrencilerin çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan değişimler hakkında bilgi toplamaları sağlanır (OB7). Bu değişimlerdeki ortak ve ortak olmayan özellikleri belirlemeleri sağlanır. Belirledikleri özellikler arasında örüntüler oluşturarak değişimlere ilişkin kızlarda ve erkeklerde meydana gelen duygusal, bedensel vb. değişimler olarak önermeler oluşturmaları sağlanır. Bu süreçte grup çalışmasıyla yürütülüp belirlenen değişimler poster şeklinde özetlenir (SDB2.1, SDB2.2, OB1). Hazırlanan posterler analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir. Süreçte etkili iletişimle, empati kurarak ve nezaketli davranarak bireysel farkları dikkate almaları sağlanır (D14.1). Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilebilmesi için nelerin yapılabileceğine ilişkin geçerli fikir oluşturmaları beklenir (SDB3.3). Bu süreçte öğrencilerin açık fikirli davranmaları, araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla fikirlerini savunmaları sağlanır (E3.5, D3.3). Öğrencilerin ergenlik dönemiyle ilgili yanlış bilgilerinin farkına varıp öğrendiklerini uygulamaya özen göstermeleri, kişisel temizlik ve bakımında sorumlu davranmaları beklenir (D13.4, D18.1, SDB1.2).

**FB.6.3.2.4**

Öğrenciler, denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı için nelerin yapılabileceği konusunda bireysel araştırmalara ya da grup araştırmalarına yönlendirilir (SDB2.1, SDB2.2). Bilgiye ulaşırken kullanacakları araçları belirlemeleri sağlanır. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağlar, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı araçlar ile bilgi toplayarak analiz etmeleri sağlanır (OB1, OB7). Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettikleri soruları sorarak güvenilir genel ağ adreslerini belirlemeleri desteklenir (OB2, E3.4, E3.8). Ulaştıkları bilgilerin doğruluğunu sorgulamaları sağlanır. Bu doğrulamaları arkadaşlarıyla karşılaştırarak, öğretmenine danışarak ya da güvenilir kaynaklara başvurarak yapmaları sağlanabilir. Araştırma sürecinde planlı olmaları ve bilimsel bakış açısıyla yaklaşmaları beklenir (D3.2). Öğrencilerin doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri istenir. Bu aşamada raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporları performans görevi olarak ele alınıp kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

**FARKLI LAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Ergenlik döneminde yapılması gerekenlere ilişkin bir uzmanla röportaj yapıp arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanabilir.

Denetleyici ve düzenleyici sisteme ait organlar ve iç salgı bezlerinin görevlerine ilişkin rol oynamayı gerektiren bir oyun yazdırılabilir. Oyunu sınıfta canlandırmaları teşvik edilebilir.

Tohumun çimlenmesi konusunda dijital ortamda bir etkileşimli içerik/simülasyon/video tasarımları istenebilir. Tohumların çimlenme süreleri ile ilgili poster oluşturmaları istenebilir. Tohum gelişimini etkileyen çevresel faktörlerin neler olduğu ile ilgili araştırma raporu hazırlanabilir.

Bir ipek böceği bakımı üstlenilerek başkalaşım süreçlerini gözlemlemeleri sağlanabilir.

**Destekleme** Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme, gelişmeye ait dijital ortamda video/animasyon ya da etkileşimli içeriklerle bağımsız öğrenme fırsatı sağlanabilir.

Denetleyici ve düzenleyici sistemlere ait yapılara ilişkin dijital ortamda videolar izletilebilir.

Sistemlere ait yapıları ve özelliklerini inceleyebilecekleri simülasyonlar gösterilebilir.

Görsele dayalı çalışma yaprakları hazırlanarak yapı ve organları, iç salgı bezlerini ve hormonları tekrar etmeleri sağlanabilir.

Denetleyici ve düzenleyici sistemler ile ilgili 3B modeller gösterilebilir.

### ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.







## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Işığın Yansıması

#### FB.6.4.1.1. Işığın farklı yüzeylerdeki yansıma olaylarına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Işığın farklı yüzeylerdeki yansıma olaylarının niteliklerini tanımlar.
- b) Işığın farklı yüzeylerdeki yansıma olayları ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Işığın farklı yüzeylerdeki yansımasını düzgün ve dağınık yansıma olarak değerlendirir.

#### FB.6.4.1.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi kanıt kullanarak açıklayabilme

- a) Işığın yansımasına ilişkin deneysel verileri kaydeder.
- b) Işığın yansımasına ilişkin veri setleri oluşturur.
- c) Işığın yansımasına dair topladığı verilere dayalı açıklama yapar.

### 2. Bölüm: Aynalar

#### FB.6.4.2.1. Günlük hayattaki ayna çeşitlerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Ayna çeşitlerinin niteliklerini deneyerek tanımlar.
- b) Ayna çeşitlerini kullanarak özelliklerine yönelik topladığı verileri kaydeder.
- c) Günlük yaşamdaki aynaları düz, çukur ve tümsek ayna olarak özelliklerine göre değerlendirir.

### 3. Bölüm: Işığın Soğurulması

#### FB.6.4.3.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini gözlemleyebilme

- a) Işığın madde ile etkileşimine yönelik nitelikleri tanımlar.
- b) Işığın madde ile etkileşimine yönelik topladığı verileri kaydeder.
- c) Işığın madde tarafından soğurulabileceğini elde ettiği veriler doğrultusunda açıklar.

#### FB.6.4.3.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğuna ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Beyaz ışığı oluşturan nitelikleri tanımlar.
- b) Beyaz ışığın oluşumuna ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- c) Beyaz ışığın oluşumuna dair verileri değerlendirir.

#### FB.6.4.3.3. Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini gözlem verileriyle açıklayabilme

- a) Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik nitelikleri tanımlar.
- b) Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik verileri kaydeder.
- c) Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik verileri açıklar.

#### FB.6.4.3.4. Güneş enerjisinin günlük hayat ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına ilişkin eleştirel düşünebilme

- a) Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına ilişkin fikirleri sorgular.
- b) Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına ilişkin akıl yürütür.
- c) Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına ilişkin ulaştığı çıkarımları yansıtır.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Işığın yansımaları  
 Düzgün ve dağınık yansıma  
 Yansıma kanunları  
 Ayna çeşitlerinde görüntü özellikleri  
 Aynaların kullanım alanları  
 Işığın soğurulması  
 Beyaz ışığı oluşturan renkler  
 Cisimlerin renkli görülmesi  
 Güneş ışığının günlük yaşamda kullanım alanları

**Anahtar Kavramlar** yansıma, gelen ışın, yansıyan ışın, yüzey normali, gelme açısı, yansıma açısı, düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna, soğurma, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktısının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, yapılandırılmış grid, kontrol listesi, doğru-yanlış testleri ve açık uçlu sorular, tanılayıcı dallanmış ağaç, eşleştirme, dereceli puanlama anahtarı ve performans görevi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Güneş enerjisinin gelecekte kullanımına ilişkin fikir üretmeleri ve sunmalarını içeren performans görevi verilebilir. Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Sonuç değerlendirmede öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, doğru-yanlış ve eşleştirme testleri, kısa cevaplı testler, açık uçlu sorular, yazılı yoklamalar vb. ile değerlendirilebilir. Ayrıca süreçte kullanılan performans ürünleri sonuç değerlendirmeye dâhil edilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin ışığın doğrusal yolla yayıldığını, ışığın saydam olmayan cisimlerle etkileşimini bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin ışığın nasıl yayıldığı hakkındaki bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir. Işığın saydam olmayan cisimlerle etkileşimi hakkındaki bilgileri, verilen örnekleri çözümlenmeleri ile açığa çıkarılabilir. Öğrencilerin yansıma olayı ve ışığın doğrusal yolla yayılmasına ilişkin ön bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilere "Güneşli bir günde kolunuzdaki saate gelen güneş ışığının saat camından duvara yansımaları görmüşsünüzdür. Duvardaki ışıklı bölgenin yeri saatinizi hareket ettirdiğinizde değişir. Bu durumun nedeni ne olabilir?" sorusu yöneltilerek ışığın yansıması arasında ilişki kurulabilir.

Öğrencilere "Çaydanlık yüzeyindeki kendi görüntünüzü hiç gördünüz mü? Çaydanlıktaki görüntünüz ile boy aynasındaki görüntünüz arasındaki farklar nelerdir? Bu durumun nedeni ne olabilir?" soruları yöneltilerek ayna çeşitlerine dikkat çekilebilir.

Öğrencilere itfaiye ve ambulans yazılarının araçlarda neden ters yazıldığına sebebi sorularak bu durum aynalardaki görüntü oluşumu ile ilişkilendirilebilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.6.4.1.1**

“Ay bir ışık kaynağı mıdır?” vb. sorular ile tartışma ortamı yaratılarak yansıma kavramına dikkat çekilir (**KB2.18, SDB2.1**). Sınıfa getirilen düzgün ve buruşturulmuş alüminyum folyo öğrencilere verilir ve folyoda oluşan görüntülerini gözlemleyerek ifade etmeleri beklenir (**OB1, E1.2**). Gözlemleri sonucunda öğrencilerden ışığın farklı yüzeylerdeki yansıma niteliğini tanımlamaları istenir (**KB2.2**). Gruplara ayrılan öğrencilerin grup içinde görev bilinciyle yardımlaşmaları istenir (**D16.3, D20.2**). Öğrencilerin grup içinde birbirleriyle uyumlu bir şekilde davranmaları sağlanır (**D10.3**). Öğrencilerden, düzgün ve buruşturulmuş alüminyum folyoya ışık tutulduğunda izlediği yolu gözlemleyerek veri toplamaları istenir (**OB7, KB2.6**). Öğrencilerin topladıkları verileri değerlendirerek ışığın farklı yüzeylerde düzgün ve dağınık şekilde yansıdığı çıkarımını yapmaları beklenir (**KB2.10**). Işığın yansıması konusu bağlamında ışığın madde üzerindeki etkisini anlamlandırmak için öğrencilere fotoğraf sanatında ışığın kullanımına verilen önem anlatılabilir ya da örnek sanatsal fotoğraf çekimleri gösterilir (**OB9**). Sürece ilişkin değerlendirmede TGA, yapılandırılmış grid vb. kullanılabilir.

### **FB.6.4.1.2**

Öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba ışık kaynağı ve ayna verilir. Işık kaynağından çıkan ışınların aynadan yansıdıktan sonra izledikleri yolu gözlemleyerek elde ettikleri veriler doğrultusunda çizimleri istenir (**D16.3, OB7, KB2.2**). Oluşturulan çizimler sınıfla paylaşılarak çizimlerin ortak ve farklı yönleri tartışmaya açılır (**SDB2.1, SDB2.2, KB2.14**). Öğrenci gruplarının aynaya gönderilen ışığın açısını değiştirerek gelme açısı, yansıma açısı değişimini tabloya kaydetmeleri ve arkadaşlarıyla karşılaştırarak paylaşımda bulunmaları sağlanır (**OB7, OB1, SDB2.1, KB2.10**). Elde ettikleri veriler sonucunda gelen ışın, yansıyan ışın, yüzey normali, gelme ve yansıma açıları arasındaki ilişkiyi açıklamaları beklenir (**OB1, KB2.10**). Aynalarda özel ışınlarla görüntü çizimine ve matematiksel bağıntılara girilmez. Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük / küçük, ters / düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir. Gözlem süreci kontrol listesiyle değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin değerlendirmede çalışma kâğıdı kullanılabilir.

### **FB.6.4.2.1**

Sınıfa çeşitli aynalar getirilerek öğrenciler gruplara ayrılır ve grup içinde yardımlaşmaları istenir (**D20.1, SDB2.2**). Her gruba üç ayna çeşidi de verilerek aynalardaki görüntülerini gözlemlenmeleri ve gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir (**OB1, OB7, KB2.6**). Gözlem sonuçlarını grup içerisinde tartışmaları istenir (**SDB2.1, KB2.18**). Daha sonra öğrenciler aynaları kendilerine yaklaştırıp uzaklaştırarak kendi görüntülerinin değişimini gözlemleri ve gözlem verilerini tekrar kaydetmeleri istenir (**D16.3, OB7**). Gözlemleri sonucunda günlük hayatta kullanılan aynaları düz, tümsek ve çukur ayna olarak açıklamaları sağlanır (**OB7, KB2.10**). İbnülheşem’in ışık kaynaklarının yaydığı ışıkların düz ve küresel aynalarda nasıl yansıdıklarını deneysel olarak inceleyen ve yansıma kanununu geometrik yöntemlerle kanıtlayan Türk-İslam bilim insanlarından olduğu bilgisi öğrencilerle paylaşılır (**D19.2**). Değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları kullanılabilir.

### **FB.6.4.3.1**

“Yaz aylarında açık renkli kıyafetler tercih edilmesinin nedeni ne olabilir? vb. sorular ile ışığın soğurulması bağlamında sınıf içinde tartışılır (**SDB2.1, KB2.18**). Tartışma sonucunda öğrencilerden ışığın soğurulmasına yönelik nitelikleri tanımlamaları istenir (**KB2.10**). Öğrenciler gruplara ayrılarak ve grup içi görev paylaşımı yapılarak sorumluluk bilinciyle çalışmaları beklenir (**SDB2.1, SDB2.2, E2.2**). Her grubun bu konu ile ilgili yaptırılacak etkinlik sonucunda sıcaklık değişimlerini tabloya kaydetmeleri istenir (**KB2.6**). Öğrencilerden topladıkları verileri değerlendirerek ışığın madde tarafından soğurulabileceği çıkarımını yapmaları beklenir (**OB1, OB7, KB2.10**). Değerlendirmede eşleştirme, doğru-yanlış, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

**FB.6.4.3.2**

"Çevrenizde bulunan cisimleri renkli görmenizin nedeni sizce ne olabilir?" vb. sorular ile beyaz ışığın tüm ışık renklerinden oluşumu bağlamında sınıf içinde tartışılır (**SDB2.1, KB2.18**). Günlük hayatta karşılaşılan benzer durumlardan verilen örnekler ile öğrencilerden beyaz ışığı oluşturan nitelikleri tanımlamaları beklenir (**KB2.10**). Öğrenciler gruplara ayrılarak Newton çarkı yapmaları istenir. Newton çarkını döndürerek gözlemlerini kaydetmeleri istenir (**OB7, KB2.2**). Topladıkları verileri değerlendirerek beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu çıkarımını yapmaları beklenir (**KB2.10**). Işık spektrumuna ve ışık filtrelerine girilmeden ışığın ana ve ara renklerinden bahsedilir. Değerlendirmede eşleştirme, doğru-yanlış, açık uçlu soru vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FB.6.4.3.3.**

"Bazı zamanlarda satın aldığınız giysinin renginin evde mağazadakinden farklı olduğunu görebilirsiniz. Sizce bu durumun nedeni nedir?" vb sorular ile tartışma sağlanır (**E1.1, SDB2.1, KB2.18**). Sınıfa getirilen beyaz renkli bir cisim Güneş ışığı ve kırmızı ışık altında gözlemleyerek cismin rengini ifade etmeleri beklenir (**OB1, E1.2**). Gözlemleri sonucunda öğrencilerden cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesine yönelik nitelikleri tanımlamaları istenir. Ali Kuşçu ve İbnülheym'in yaklaşımlarını ele alarak renk ile ışık ilişkisini yorumlayan ve cisimlerin renkli görülmesini açıklayan Türk-İslam bilim insanlarından olduğu bilgisi öğrencilerle paylaşılır (**D19.2**). Öğrenciler gruplara ayrılır. Öğrencilerden grup içi görev paylaşımı yaparak sorumluluk bilinciyle çalışmaları beklenir (**SDB2.1, SDB2.2, E2.2**). Öğrencilerden farklı renklerdeki cisimlere farklı renkte ışık tutmaları istenir. Renk filtrelerine girilmeden cisimlerin beyaz ışık ve renkli ışık altında hangi renkte gördüğünü gözlemleyerek tabloda kaydetmeleri istenir (**OB7, KB2.6**). Topladıkları verileri değerlendirerek cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirerek açıklamaları beklenir (**KB2.10**). Tüm süreç değerlendirmesinde TGA, eşleştirme vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FB.6.4.3.4**

"Kışın güneşli günlerde evinizin güneş ışığı alan odalarının güneş ışığı almayan diğer odalara göre daha sıcak olduğunu fark etmişsinizdir. Evin güneş ışığı alan odalarının almayan odalara göre daha sıcak olmasının nedeni nedir?" vb sorular sorular ile sınıfta tartışma ortamı sağlanır (**SDB2.1**). Daha sonra öğrencilerden günlük yaşamda güneş enerjisinin kullanıldığı alanlara örnekler vermeleri istenir (**OB1**). Performans görevi olarak güneş enerjisinin gelecekte kullanımına ilişkin fikir üretmeleri ve sunmaları istenebilir. Güneş enerjisi kullanımının yaygınlaşmasının insanlara ve doğaya sağladığı faydaları sorgulamaları istenir (**OB8, D5.2, KB2.14**). Gelecekte güneş enerjisinden nasıl yararlanabileceğine ilişkin özgün fikir üretmeleri sağlanır. Öğrencilerden güneş enerjisinden gelecekte nasıl faydalanılabileceğine dair ürettiği özgün fikirleri arkadaşlarına sunmaları istenir (**SDB3.3**). Bu ortamın olumlu iletişim ve saygı çerçevesinde yürütülmesi sağlanır (**SDB2.1, D14.1**). Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Süreci değerlendirmek için tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

- Zenginleştirme** Öğrencilerden ışığın yansımada teknolojik gelişmeleri fiber optik kablo vb. araştırılması istenebilir.
- Öğrencilerden güneş fırını tasarımları istenebilir.
- Fotoğrafçıların kullandıkları spot lambaların monte edildiği çanağın parlak ve pürüzlü yapılmasının sebebine ilişkin araştırma görevi verilebilir.

Öğrencilerden periskop modeli tasarımları istenebilir.

Kahkaha aynalarının nasıl yapıldığına dair araştırma görevi verilebilir.

Yakıt tanklarının beyaz, kar yağışının fazla olduğu yerlerde yol çizgilerinin sarı, araçlarda kedigözlerinin de sarı ve uzun olmasının nedeninin araştırılması istenebilir.

**Destekleme** Öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları kullanılabilir.

İçerikte anlamayı kolaylaştırmak için görsel ipuçları kullanılabilir.

Günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir çeşitli malzemelerle öğrencilerin ek etkinlikler yapmaları sağlanarak konu somutlaştırılabilir.

Performans görevinde yönergelere ait basamaklar ayrıntılı açıklanarak anlaşılabilirliği sağlanabilir.

### **ÖĞRETMEN YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

Bu ünite maddenin ayırt edici özelliklerinden genleşme ve büzülme ile erime, donma ve kaynama noktasına yönelik deneyler yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca tümdengelimsel akıl yürütülerek maddelerin yoğunluklarının hesaplanması ve maddenin hâllerine göre yoğunluklarının karşılaştırılarak bu durumun canlılar için önemi hakkında çıkarımlarda bulunulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 32

**ALAN BECERİLERİ** FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin, FBAB4. Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin, FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB11. Tümdengelimsel Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.3. Azim ve Kararlılık, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.2. Sorumluluk, E2.3. Girişkenlik, E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.11. Özgün Düşünme

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**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, SDB3.1. Uyum, SDB3.2. Esneklik

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D5. Duyarlılık, D6. Dürüstlük, D12. Sabır, D14. Saygı, D18. Temizlik, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Sosyal Bilgiler, Matematik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.13. Yapılandırma, KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.16.2. Tümdengelimsel Akıl Yürütme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Isı ve Madde Etkileşimi

FB.6.5.1.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

- a) Ön bilgi ve deneyimiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik önerme oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan günlük yaşam ile ilişkili önermeleri karşılaştırır.
- c) Tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Günlük yaşam ile ilişkili gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerin geçerliğini sorgular.

### 2. Bölüm: Maddenin Hâl Değişim Noktaları

FB.6.5.2.1. Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney yapabilme

- a) Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney tasarlar.
- b) Deney ile ilgili ölçme ve veri analizi yapar.

### 3. Bölüm: Yoğunluk

FB.6.5.3.1. Yoğunluğa ilişkin hesaplamalar yaparak bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme

- a) Yoğunluğa ilişkin verilere veya ön bilgilerine dayalı önerme oluşturur.
- b) Yoğunluğa ilişkin veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeleri karşılaştırır.
- c) Yoğunluğa ilişkin hesaplama ve tahmin yapar.
- ç) Tahminlerin geçerliğini sorgular.

FB.6.5.3.2. Deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin tümdengelmisel akıl yürütebilme

- a) Çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin hipotezler kurarak test eder.
- b) Geçerli hipotezleri yeni durumları açıklamak için kullanır.

FB.6.5.3.3. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında bilimsel çıkarımlar yapabilme

- a) Suyun katı ve sıvı hâlleri ile ilgili nitelikleri açıklar.
- b) Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunluk farkının canlılar için önemli olduğunu değerlendirir.

FB.6.5.3.4. Yoğunluk ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Yoğunluk ile ilgili model önerir.
- b) Yeni kanıtlarla modeli yeniler.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Isı ve Madde Etkileşimi

Maddenin Hâl Değişim Noktaları

Yoğunluk

## Anahtar Kavramlar

genleşme, büzülme, erime noktası, donma noktası, kaynama noktası, yoğunluk

## ÖĞRENME

## KANITLARI

## (Ölçme ve

## Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kısa cevaplı test, doğru-yanlış testi, yazılı yoklama ve eşleştirme testi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Farklı saf maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarının birbirinden farklı olduğunu gösterme üzerine yapılan deneyler bütüncül dereceli puanlama anahtarları yoluyla değerlendirilebilir.

Yoğunluk konusu ile ilgili kavram haritası hazırlamaları istenebilir. Kavram haritaları dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.



## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin 4. sınıf fen bilimleri dersinde kütle konularını öğrendikleri kabul edilmektedir. Kütlenin nasıl ölçülebileceği konusunda öğrencilerin ön öğrenmelere sahip oldukları kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin maddelerin erime, donma ve kaynama noktası ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi için kavram haritası, bilgi haritası, anlam çözümleme tablosu gibi teknikler kullanılabilir. Kütle ve hacim ile ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için açık uçlu sorular yöneltilir.

**Köprü Kurma** Günlük yaşamdan ortam sıcaklığının değişmesine bağlı olarak elektrik tellerinin veya tren raylarının uzayıp kısılması, kavanoz kapağının sıkışması, termometrenin içindeki sıvının yükselip alçalması gibi gözlenebilen örnekler verilebilir.

Öğrencilerin ısı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik gözlemleri günlük yaşamdan gözlenmemiş durumlarla ilişkilendirmeleri sağlanabilir. Kayaların günlük sıcaklık farkı sebebiyle ufalanması, rayların döşenme şekilleri vb. örnekler verilebilir.

Öğrencilerin suyun, katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında çıkarımlar yapabilmeleri sağlanabilir. Buz ile suyun yoğunluklarının farklı olmasının sularda yaşayan canlıları nasıl etkileyebileceği öğrencilere sorulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.6.5.1.1**

Öğrencilere maddelerin ısı alışverişi sonucu hâl değiştirerek tanecikleri arasındaki mesafenin değiştiği hatırlatılır (**SDB1.1**). Maddelerin ısı etkisiyle her zaman hâl değiştirip değiştirmediği sorulur (**E3.8**). Hâl değiştirmediği durumlarda tanecikler arasındaki mesafe hakkında tahminlerde bulunmaları istenir (**OB1, E3.4**). Maddelerin ısı alışverişi sonucu tanecikler arasındaki mesafenin az da olsa değişebileceği, buna bağlı olarak hacimsel büyüklüklerinde de değişiklikler olabileceğine değinilir. Öğrencilere maddenin ortak özelliklerinden birinin hacim olduğu ve hacmin maddenin boşlukta kapladığı yer olduğu hatırlatılır. Öğrencilerin bilimsel gözleme dayalı tahmin etmelerine yönelik etkinliklerde maddelerin ısınıp soğuması sonucu genişip büzüleceğine ilişkin önermeler oluşturmaları beklenir (**OB1**). Günlük yaşamdan ortam sıcaklığının değişmesine bağlı olarak elektrik tellerinin veya tren raylarının uzayıp kısılması, kavanoz kapağının sıkışması, topun ve araç lastiğinin hacminin değişmesi, termometrenin içindeki sıvının yükselip alçalması, gözlük camının düşmesi vb. örnekler verilir. Sıcak ve soğuk su dolu kaplara ağız kısmına balon takılmış boş cam şişeleri daldırılabilir. Balonlardaki hacim değişiklikleri karşılaştırılabilir. Balonların üzerine gülen yüz çizilerek öğrenme süreci eğlenceli hâle getirilebilir (**E2.5**). Gravzant halkası deneyi ile kürenin halkadan geçiş durumları incelenebilir. Öğrencilerin örnekler ve etkinliklerden elde ettikleri gözlemlere göre ısı alan maddelerin genişebileceği, ısı veren maddelerin ise büzülebileceği sonucunu çıkarmaları beklenir (**OB1, OB4**). Kalabalık sınıflarda öğrenciler gruplara ayrılabilir. Bu süreçte, işbirlikli öğrenme teknikleri kullanılarak sorumluluklar verilen öğrencilerin birlikte çalışmaları sağlanabilir. Öğrencilerin etkinliğin yapılması sürecinde karşılaştıkları her türlü olumsuzluk, engel ve zorluğu yılmaksızın aşmaları beklenir (**E1.3, D12.1, SDB3.2**). Grup içinde aktif rol almaları ve ekip arkadaşları ile yardımlaşmaları istenir (**D20.2, SDB2.2**). Öğrencilerin sınıfta yapılan etkinlikler sonunda duygu ve düşüncelerini paylaşmaları istenir (**SDB2.1**). Günlük yaşamdan gözlemlenmemiş durumlara ilişkin kayaların günlük sıcaklık farkından kaynaklanan etkiler sonucunda ufalanarak çöl kumlarına dönüşmesi, rayların bozulmaması için aralarına boşluk bırakılması, termostatlarda sıcaklık kontrolünün sağlanması, binaların metal iskeletlerinde esneme payı bırakılması vb. örnekler verilir. Örneklerden yola çıkarak ısı etkisiyle maddelerin genişip büzülebileceğine yönelik tahminlerde bulunması istenir (**OB1**). Eşit uzunluktaki farklı saf katı çubukların eşit süre

özdeş ısıtıcılarla ısıtılması durumunda genişleme miktarlarının farklı olacağından bahsedilerek genişlemenin saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğuna değinilir. Örnek olarak farklı cinslerde metal çiftlerine ısı verilerek genişleme miktarlarını gözlemeleri istenir (**SDB1.2**). Deney sonunda öğrencilerin oluşturdukları ölçütlere göre sorgulama yapmaları ve ulaştıkları çıkarımları yansıtmaları beklenir (**OB1, OB4**). Yazılı yoklama, eşleştirme soruları ile öğrencilerin genişleme ve büzülmeyle ilgili öğrenmeleri yoklanabilir.

#### **FB.6.5.2.1**

Öğrencilere maddenin tanecikli yapısı ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Maddenin tanecikli yapısını farklı materyaller kullanarak modellemeleri sağlanır (**OB1**). Aynı ya da farklı renkteki toprak vb. materyaller kullanılarak element, bileşik ve karışım kavramlarına girilmeden saf ve saf olmayan maddeler açıklanır. Saf ve saf olmayan maddelerin her ikisinin de taneciklerden oluştuğunu keşfetmeleri sağlanır (**OB1**). Öğrencilerden suyun erime, donma ve kaynama noktasını gösteren doğrulama deneyi yapabilmeleri istenir. Maddelerin diğer maddelerden farklı olduğunu anlamaya yarayan özelliklerin maddenin ayırt edici özellikleri olduğu vurgulanır. Öğrencilerden, farklı saf maddelerin erime, donma ve kaynama noktalarının birbirinden farklı olduğunu gösterecek deney düzeneği kurmaları beklenir (**SDB1.2**). Alternatif bir uygulama olarak konu ile ilgili dijital içerik ve videolar ile birlikte sanal laboratuvarlardan faydalanılabilir (**OB2**). Bu süreçte, işbirlikli öğrenme tekniklerinden takım-oyun-turnuva, öğrenci takımları başarı bölümleri vb. kullanılarak öğrencilere sorumluluklar verilip birlikte çalışmalarını sağlanır (**SDB2.2, D4.2**). Deney düzeneği kurarken öğrencilerin farklı saf maddeleri (parafin, buz, vb.) kullanmaları sağlanabilir. Katı maddelere ısı verildiğinde erimeye başladıkları anda oluşan sıvının sıcaklığı termometre ile ölçülerek not etmeleri istenir. Farklı saf maddelerin ısı aldığı anda farklı sıcaklıklarda eridiği çıkarımına ulaştırılır ve farklı saf maddelere ait erime noktası örnekleri de verilerek tablo oluşturmaları istenir (**OB7**). Eriyen bu maddeler soğutulurken donma noktaları da karşılaştırılır ve aynı saf maddenin erime ve donma noktalarının birbirine eşit olduğu vurgulanır. Benzer deneyde, sıvılara uygulanan ısıtma işlemine devam edilerek kaynama noktalarına ulaşmaları sağlanır. Kaynama noktasının da ayırt edici bir özellik olduğunu fark etmeleri beklenir (**E1.4, E3.6, E3.7**). Elde edilen veriler, TGA veya V diyagramı gibi teknikler kullanılarak raporlaştırılabilir. Deney boyunca birbirlerinin performanslarını değerlendirmede akran değerlendirme formu kullanılabilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (**D6.2, D1.2**). Deney sürecinde öğrenci raporları analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Sonuç değerlendirme için doğru-yanlış testleri, kısa cevaplı testler vb. kullanılabilir.

#### **FB.6.5.3.1**

Kütle ve hacim ile ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için açık uçlu sorular yöneltilir. Bu süreçte cisimlerin kütle ve hacimlerini hangi araçla ölçebilecekleri ve bu araçların birimlerinin ne olabileceği sorularına cevap vermeleri beklenir (**SDB2.1**). Öğrenciler gruplara ayrılarak malzemeler dağıtılır (**SDB2.2**). Silgi, anahtarlık, misket, koni, silindir, küp, taş vb. maddelerin eşit kollu terazide kütlesi ölçülerek kaydedilir. Kütle birimi olarak gram (g) kullanılır. Hacim ölçümünde sıvı maddeler için dereceli silindir ve birim olarak santimetreküp ( $\text{cm}^3$ ) kullanılır. Düzgün şekilli cisimlerden misket, koni, silindir, küp vb. maddelerin hacminin hesaplanabileceği belirtilir. Düzgün şekilli olmayan taş, silgi vb. cisimlerin hacminin nasıl ölçülebileceği öğrencilere sorulur (**SDB3.2, E1.5**). İçi su dolu dereceli silindire suda çözünmeyen ve düzgün şekilli olmayan cisimler atılarak yükselen sıvı seviyesinin cismin hacmi olduğu belirtilir. Düzgün şekli olmayan ve suda çözünmeyen katıların hacmi bulunurken katı cismin sığabileceği dereceli silindir kullanılacağı ifade edilir. Hacim hesaplamasında basit bir deney yaptırılabilir. Öğrencilerin dereceli silindiri belirli seviyeye kadar su doldurması sağlanır. İçerisine bırakılan katı cisim sonrası sıvı seviyesinde yükselme olduğunu gözlemlemeleri sağlanır. Son hacim ile ilk hacim farkını

almaları sağlanarak bu hacmin katı cisme ait olduğu olduğu belirtilir. Bu konuda taşıma kabı da kullanılabilir. Öğrencilerin taşıma kabını tamamen suyla doldurması sağlanır. Kabın içerisine bırakılan katı cisim sonrası taşınan suyun başka bir kaptaki toplanması sağlanır. Taşınan su dereceli silindire boşaltılarak hacmini gözlemeleri sağlanır. Elde edilen hacmin katı cismin hacmine ait olduğu belirtilir (KB2.16). Saf bir maddenin kütlesi arttıkça hacminin de aynı oranda artacağı belirtilerek yoğunluk kavramı açıklanır. Farklı saf maddelerin yoğunlukları ile ilgili önermeler oluşturmaları istenir. Farklı maddelerin yoğunluğuna ilişkin veriye dayalı önermeleri karşılaştırmaları sağlanır (OB1). Eşit kollu terazi ve dereceli silindirden elde edilen verileri kullanarak öğrencilerden farklı maddelerin yoğunluklarını hesaplamaları istenir. Bu süreçte maddenin yoğunluğunun hesaplanmasında kütle hacim ile oranlanması tümdengelsel olarak verilir. Farklı maddelerin yoğunlukları hesaplanarak kütle-hacim-yoğunluk tabloları oluşturularak analiz etmeleri istenir (OB7). Aynı sıvıların farklı miktarları alınarak öğrencilere yoğunluk karşılaştırması yaptırılır. Öğrencilerin aynı cins maddelerin yoğunluklarının aynı olduğunu tahmin etmeleri istenir. Farklı saf maddelerin yoğunluklarının farklı olduğu önermesi ile yoğunluğun maddenin ayırt edici özelliklerinden biri olduğuna değinilir. Tahminlerinin geçerliğini elde ettiği sonuçlarla karşılaştırarak sorgular. Etkinlik bitiminde kullandıkları malzemeleri ve ortamı düzenli ve temiz tutmaları istenir (D18.2). Öğrencilerin çalışma yapıları dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

### FB.6.5.3.2

Gruplara ayrılan öğrencilerden çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin hipotezler kurmaları istenir (SDB2.2). Bu süreçte buluş yoluyla öğretim stratejisi kullanılarak öğrencilerin farklı maddelerin birbiri ile etkileşimlerini keşfetmeleri sağlanabilir. Bu süreçte sıvı-sıvı, sıvı-katı maddelerin kullanıldığı yoğunluk kıyaslamaları ile öğrencilerin betimleme yapmaları istenebilir. Farklı örneklerle karşılaştırma yapmaları beklenir (OB1). Örneğin "Farklı cins saf maddelerin yoğunlukları da farklıdır." hipotezini test etmek için eşit hacimdeki farklı cins sıvıların kütleleri ölçülerek sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmaları istenir (KB2.16.2). Birbiri içinde karışmayan su ve zeytinyağı gibi sıvıları aynı kaba koyarak hesaplamalarının doğruluğunun somut olarak görülmesi sağlanır (OB7). Deneyde kullanılan sıvı yağların lavaboya dökülmemesi konusunda öğrenciler uyarılır (D5.2). Kullanılmış sıvı yağların çevre kirliliğine neden olmaması için ilgili kuruluşlara verilerek geri dönüşümün sağlanabileceğine değinilir (SDB2.3, E2.2). Suyun kaldırma kuvvetine girilmeden öğrencilere suda çözünmeyen farklı katı maddelerin suya atılması durumunda nasıl konumlanacaklarını tahmin etmeleri istenir (E3.4). Örneğin tahta parçası, silgi, taş, misket vb. maddeler su içerisine atılarak batma, askıda kalma, yüzme durumları gözlenir. Katı maddelerin sıvı içerisindeki konumları göz önünde bulundurularak yoğunluklarını karşılaştırmaları beklenir. Farklı saf maddelere ait bilimsel olarak hesaplanmış yoğunluk tabloları kullanılarak öğrencilerin geliştirdikleri hipotezleri açıklamaları istenir (OB1, D3.3). Öğrencilerden yoğunluk konusu ile ilgili kavram haritası vb. çizimleri istenebilir. Öğrenci çizimleri analitik dereceli puanlama anahtarları kullanılarak değerlendirilebilir.

### FB.6.5.3.3

Öğrencilere günlük yaşamdan kışın hava sıcaklığının çok düşmesi durumunda su borusunun neden patladığı, dondurucuya konulan madde suyu şişmesinin donduğunda neden patladığı vb. sorular yöneltilir (E1.1). Suyun katı ve sıvı hâllerine ait niteliklerin gözlemlenerek algılanması için deney yaptırılabilir (OB4). Bir bardağa belli bir seviyeye kadar su doldurularak su seviyesi işaretlenir ve derin dondurucuya konulur. Su tamamen donduğunda su seviyesi yeniden gözlenir ve suyun katı hâlinin belirlenen çizginin üstüne çıktığını gözlemlemeleri sağlanır (SDB3.1). Daha önce öğrendikleri yoğunluk hesaplamasından yararlanarak buzun ve suyun yoğunluklarını hesaplamaları ve verileri kaydetmeleri beklenir (KB2.4, OB1). Bir bardak içerisine atılan buzun yüzdüğü gözlemlenerek

buzun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olduğu sonucuna ulaşmaları beklenebilir. Suyun yüzeyinden donmaya başladığı dijital içeriklerden yararlanılarak öğrencilere gösterilebilir (OB2). Dünya'nın büyük bir kısmının göl, deniz, okyanus gibi sularla oluştuğu ve buralarda çok sayıda canlı çeşidinin yaşadığı vurgulanır. Buz ile suyun yoğunluklarının farklı olmasının sulara yaşayan canlıları nasıl etkileyebileceği sorulabilir ve öğrencilerin beyin fırtınası tekniği yapmaları sağlanabilir (E3.4). Öğrencilerin "Buzlanmanın su yüzeyinde olmasının su derinliklerinde sıcaklığın belli bir düzeyde kalmasını sağladığı ve böylece canlıların yaşamlarını sürdürebildiği" değerlendirmesine ulaşmaları beklenir (OB1). Öğrencilerden çalışma yapraklarında suyun, katı ve sıvı hâllerine ait yoğunluk farkının canlılar için önemini kendi cümleleri ile açıklamaları istenebilir veya vızıltı grupları oluşturularak küçük öğrenci gruplarının konu üzerinde belirli bir süre tartışmaları sağlanabilir (D14.1). Öğrencilerin çalışma yaprakları dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

#### FB.6.5.3.4

Bir mühendislik ve tasarım uygulaması olarak öğrencilerden suda yüzen bir taka (tekne) yapmaları beklenebilir. Taka yapımı etkinliği ile sadece eğlenceli bir etkinlik değil, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaştıkları olaylara yönelik öğrencilerin yaratıcı çözümler üretmeleri sağlanır (E2.3, OB1). Bu etkinlikte aynı zamanda öğrenciler Karadeniz'in fırtınalı coğrafyasına dayanıklı bir tasarım olarak "taka"yı keşfedeceklerdir. "Üç Tarafı Denizlerle Çevrili Türkiye'm" adlı bir metin üzerinden Türkiye'nin coğrafi konumundan dolayı üç tarafının denizlerle çevrili olduğu vurgulanırken Piri Reis, Çaka Bey, Barbaros Hayrettin Paşa gibi birçok Türk denizcisinin olduğu açıklanır. Bunun yanında Mavi Vatan" vurgusu yapılabilir. Kültürümüzde önemli bir yer tutan ve kendinden sonraki araştırmalara öncülük olan "Piri Reis'in dünya haritası"ndan kısaca bahsedilir (D19.2, OB5). Bu etkinlikte kolayca temin edilebilecek malzemelerle teknenin taşıyabileceği yük miktarı ile teknenin şekli ve hacmi arasında bağlantı kurmaları istenir. Günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir maddeler sağlanarak öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılır. Mühendislik ve tasarım süreci boyunca öğrencilerin yaratıcı model oluşturmaları için hayal kurmaları, hipotezler üretmeleri, plan yapmaları, tasarım oluşturmaları, tasarımlarını deneyip yeniden geliştirmeleri ve tasarımlarını sunmaları beklenir (E3.3, E3.11, D3.2). Öğrencilerin süreci bilimsel olarak yürütmelerine yönelik yoğunluk kavramının nelere bağlı olduğu ile ilgili yönlendirmeler yapılır (D3.3). Bu süreçte bir madenî paranın batarken metalden yapılan devasa bir geminin nasıl yüzebildiği gibi sorular sorulur (KB2.13). Aynı amaç için geliştirilmiş diğer öğrenci modelleri ile geliştirilen modeli karşılaştırarak alınan geri bildirimlere göre tasarımlarını yeniden geliştirmeleri sağlanır (OB7). Geliştirilen tasarımları, öğrencilerin birbirleriyle paylaşmaları istenir (SDB2.1). Geliştirilen öğrenci modelleri analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Yaz ve kış mevsimlerinde ısı etkisinden kaynaklanan boyut değişikliklerinin köprüler, kuleler vb. yapılara zarar vermesinin önüne geçmek için mimarların ne tür unsurlara dikkat ettikleri ile ilgili okuma etkinlikleri verilebilir.

Gemilerin insanlık için önemi ve yeni kıtaların keşfi gibi tarihte yaşanan ilginç olaylara yönelik bir araştırma ödevi verilebilir. Ulaşılan bilgiler sınıf ile paylaşılabilir.

Termometre çeşitleri ve çalışma prensibi ile ilgili araştırma çalışması yapılabilir. Sıvı termometrelerin kullanılmadığı durumlarda diğer termometre çeşitlerinin hangi amaçla kullanıldığına dair grupların birlikte araştırma yapmaları ve bir sıvılı termometre tasarımlarını istenebilir.

**Destekleme** Öğrencilerin maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren bireysel öğrenmelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları uygulanabilir.

Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: ELEKTRİĞİN İLETİMİ VE DİRENÇ

Bu ünite de öğrencilerin devre elemanlarını sembollerle göstererek devre şeması çizmesi, devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemini kavraması, çizdikleri devreleri kurarak çalıştırması, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini keşfetmesi, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini yorumlaması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 18

**ALAN BECERİLERİ** FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E2.2. Sorumluluk, E3.1. Uzmanlaşma, E3.2. Odaklanma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.7. SistematiK Olma, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D6. Dürüstlük, D16. Sorumluluk, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB2. Sınıflandırma, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma



## ÖĞRENME ÇIKTILARI

### VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

1. Bölüm: Elektriğin İletimi

FB.6.6.1.1. Maddelerin elektriği iletme durumlarını gösteren deney yapabilme

a) Maddelerin iletme durumlarını test etmek için elektrik devresi kurar.

b) Deney sonucuna göre maddelerin elektrik iletme durumları ile ilgili analiz yapar.

2. Bölüm: Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler

FB.6.6.2.1. Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri belirlemeye yönelik deney yapabilme

a) Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri belirleyebilecek bir deney tasarlar.

b) Ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenlere yönelik ölçüm yaparak analiz eder.

FB.6.6.2.2. Ayarlanabilir direncin ampulün parlaklığına etkilerine yönelik çıkarım yapabilme

a) Reosta kullanarak elektriksel direnci belirler.

b) Direncin değişkenliğini dikkate alarak topladığı verileri kaydeder.

c) Ampulün parlaklığı üzerinde elektriksel direncin etkili olduğunu değerlendirir.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Elektriğin İletimi

Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler

### Anahtar Kavramlar

iletken maddeler, yalıtkan maddeler, elektriksel direnç, reosta, elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler (kesit alanı, uzunluk, iletkenin cinsi)

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktının değerlendirilmesinde eşleştirme testi, çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Maddelerin elektriği iletme durumlarını gösteren poster, afiş vb. kullanılabilir. Hazırlanan poster, afiş kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenler ile ilgili deneyleri TGA gibi teknikler kullanılarak raporlaştırmaları istenebilir. Bu performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Ayarlanabilir direncin ampulün parlaklığına etkilerine yönelik hazırlanan V diyagramı analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ayrıca öz, akran değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

#### Temel Kabuller

Öğrencilerin çalışan basit bir elektrik devresi kurabildikleri kabul edilmektedir.

Pil ve ampul sayısındaki değişikliğin devredeki ampul parlaklığını değiştirdiğini bildikleri kabul edilmektedir.

#### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin elektrik devrelerinin kurulması hakkındaki ön bilgi ve becerileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir.

Öğrencilere bir elektrik devresindeki ampul parlaklığının nasıl değişebileceği yönünde açık uçlu sorular sorulabilir.

Öğrencilere elektriksel direnç ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir.

**Köprü Kurma** Pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değişebilen ampul parlaklığının iletken tel, kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleriyle de değişebileceğine değinilebilir.

Elektrik yalıtımını sağlamak için günlük yaşamda prizler, anahtarlar ve kabloların plastikle kaplanması vb. örnekler elektrik yalıtkanlığı ile ilişkilendirilebilir.

Elektrikle ilgili alanlarda çalışan işçilerin iş güvenliği açısından kullandıkları elektrik yalıtım malzemeleri ile ilişki kurulabilir.

Günlük yaşamda ısıtma amaçlı kullanılan aletlerdeki düğmelerin dirençle ilişkili olduğuna değinilebilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

#### FB.6.6.1.1

Öğrencilerin elektrik devrelerinin kurulması hakkındaki ön bilgi ve becerileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir. Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden grup içinde uyumlu bir şekilde görev bilincine sahip olarak yardımlaşmaları istenir (D16.3, D20.2, SDB2.2). Bilimsel bir yaklaşımla grup üyelerinin kendi aralarında sorumluluklarını üstlenmeleri beklenir (D3.3, E2.2, SDB2.1). Daha sonra aktif bir rol sergileyerek maddelerin elektriği iletme durumlarını test edebilecek elektrik devre düzeneğini kurmaları istenir (SDB1.2). Deney için uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Öğrencilerin sistematik bir şekilde maddelerin iletkenlik durumlarını test etmeleri beklenir (E3.2, E3.4, E3.7). Deney düzeneğini kurarken öğrencilerin çalışmalarını planlı bir şekilde yürütmeleri sağlanır (D3.2). Öğrencilerin kurdukları devrede maddelerin iletkenlik durumlarını gözlemlenmeleri ve gözlem sonuçlarını iletken ve yalıtkan olarak kaydetmeleri beklenir (OB7, FBAB2, KB2.7). Kaydettikleri verileri analiz etmeleri istenir. Ayrıca elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık konusuyla ilgili öğrenmeleri zenginleştirmek için öğrenciler dijital ortamlara yönlendirilir (E3.1, OB2, KB2.6). Güvenilir genel ağ adresleri yoluyla sanal deneyler yaparak öğrencilerin bilgiyi özetlemeleri sağlanır (OB1). Performans görevi olarak öğrencilerin hazırladıkları poster, afiş kontrol listeleri ile değerlendirilebilir. Ayrıca yapılandırılmış grid, doğru-yanlış testleri, kısa cevaplı testler, eşleştirme testleri vb. kullanılabilir.

#### FB.6.6.2.1

Öğrencilere bir elektrik devresindeki ampul parlaklığının nasıl değişebileceği yönünde açık uçlu sorular sorulur (E3.1, E3.8). Bu süreçte, ampul parlaklığının iletkenin uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine bağlı olarak değişebileceğine yönelik bilimsel sorgulamalar yapmaları istenir (D3.3). Günlük yaşamdaki aynı sayıda aracın uzun yol ve kısa yol; tek şeritli yol ve çift şeritli yol; çakıllı yol ve asfalt yolda hedefe ulaşma zorluğu gibi benzetmeler hedef alınarak analogi tekniği ile elektriksel direncin bağlı olduğu değişkenler arasında ilişki kurulur (OB1). Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden grup içinde görev bilinciyle yardımlaşmaları istenir (D16.3, D20.1, SDB2.2). Bilimsel bir yaklaşımla grup üyelerinin kendi aralarında sorumluluklarını üstlenmeleri beklenir (D3.3, E2.2). Ampul parlaklığının değişimini göstermeye yönelik deney düzeneği kurmaları istenir. Öğrencilerin, deney düzeneğini kurarken planlı bir şekilde deneyi yürütmeleri beklenir (D3.2). Deneyler için uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Verilen performans görevleri çerçevesinde, öğrencilerin devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi değişkenlerini sistematik bir şekilde kullanarak devredeki ampul parlaklığını gözlemlenmeleri istenir (E3.7, SDB1.2). Gözlem sonuçları ile elde ettiği verileri tabloya kaydederek etkin bir şekilde yorumlamaları sağlanır (OB7). Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağ-



lantıya girilmemesi istenir. Öğrencilerin deney verilerini raporlaştırmaları istenir. Raporlaştırma sürecinde TGA gibi teknikler kullanılabilir. Öğrenmeleri zenginleştirmek için öğrenciler dijital ortamlara yönlendirilir (**KB2.6**). Güvenilir genel ağ adresleri yoluyla öğrencilerin sanal deneyler yaparak bilgiyi özetlemeleri sağlanır (**OB1, OB2**). Öğrencilerin bilgileri özetlemeleri Türkçe dersi ile ilişkilendirilebilir. Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ampul parlaklığındaki değişimi göstermek için görsel tamamlama testleri kullanılabilir. Tüm sürece ilişkin öğrencilerin öğrenme durumlarını sınamak için tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

#### FB.6.6.2.2

Öğrencilere elektriksel direnç ile ilgili açık uçlu sorular sorulur (**E3.8**). Günlük yaşamdan elektriksel direncin kullanıldığı alanlar örneklendirilebilir. Öğrencilerin elektriksel direncin bağlı olduğu nitelikleri tanımlamaları istenir. Daha sonra öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bir yaklaşımla reostayı kullanarak ampul parlaklığının değiştiği ile ilgili deney düzeneği kurmaları istenir (**D3.3**). Reosta bulunmadığı durumlarda basit bir reosta yapmaları sağlanır. Öğrencilerden devredeki reostayı kullanarak ampul parlaklığının değiştiğini gözlemlemeleri beklenir. Daha sonra, gözlem sonuçlarından elde ettikleri verileri toplamaları ve tablolara kaydetmeleri istenir (**OB7**). Öğrencilerin kaydettiği verileri değerlendirmeleri istenir (**OB7, KB2.6**). Gözlemleri sonucunda topladıkları bilgiyi özetleyerek reostanın değiştirilebilir bir direnç olduğu çıkarımına ulaşmaları beklenir (**OB1, SDB1.2**). Ohm ve akım yasasına girilmeden direncin birimi verilir. Bu bağlamda, planlı ve sorumluluk bilinciyle elektriksel direnci kapsayan çalışma yaprağı hazırlamaları istenir (**D3.2, E2.2**). Öğrenciler verileri V diyagramı yoluyla raporlaştırabilir. V diyagramı analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Ayrıca öz/akran değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları istenir (**D6.2, D1.2**). Tüm sürece ilişkin öğrencilerin öğrenme durumlarını sınamak için çalışma kâğıdı, yazılı sınavlar, eşleştirme testleri vb. kullanılabilir.

### FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** İletken-yalıtkan maddeler ve günlük yaşamdaki kullanım alanları ile ilgili uzman olan kişiler (meslek grupları, üniversitelerin ilgili bölümlerinden araştırmacılar vb.) sınıfa davet edilebilir veya çevrim içi toplantılar planlanabilir. Uzman görüşmesi öncesinde öğrencilerden öncül araştırmalarını yapmaları istenebilir ve sormak istediği soruları belirlemeleri istenebilir.

Öğrenciler, elektronik devreler hakkında sahip oldukları bilgiler dâhilinde internetten araştırma yaparak programlar üzerinden sanal devre kurabilirler.

**Destekleme** İletken ve yalıtkan maddeler hakkında animasyonlardan yararlanılabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE ETKİLEŞİM

Bu ünite de biyoçeşitliliğin doğal yaşam için öneminin sorgulanıp biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerin araştırma verilerine dayalı olarak tahmin edilebilmesi, ısınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkilerinin tartışılarak geçerli fikirler oluşturulabilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra yakın çevredeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin önerilerin değerlendirilip insan faaliyetleri sonucunda oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımlarda bulunabilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 19

**ALAN** FBAB4. Bilimsel Veriye Dayalı Tahmin  
**BECERİLERİ**

**KAVRAMSAL** KB2.8. Sorgulama, KB2.18. Tartışma, KB3.2. Problem Çözme  
**BECERİLER**

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme)  
**Öğrenme Becerileri** SDB2.1. İletişim, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D6. Dürüstlük, D9. Merhamet, D12. Sabır, D14. Saygı, D19. Vatanseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

### DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER

Sosyal Bilgiler, Türkçe, Okul Temelli Sosyal Sorumluluk Çalışmaları Dersi

### BECERİLER ARASI İLİŞKİLER

KB2.7. Karşılaştırma, KB3.1. Karar Verme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

**ÖĞRENME ÇIKTILARI** 1.Bölüm: Biyoçeşitlilik**VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ** FB.6.7.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme

- a) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini tanımlar.
- b) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemine ilişkin sorular sorar (5N1K).
- c) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda bilgi toplar.
- ç) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.
- d) Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemi konusunda toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.

## FB.6.7.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı tahmin edebilme

- a) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda ön bilgilere dayalı önerme oluşturur.
- b) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda veriye dayalı olan ve dayalı olmayan önermeleri karşılaştırır.
- c) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda tahminde bulunur.
- ç) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda tahminlerin geçerliğini sorgular.

## 2. Bölüm: İnsan ve Çevre Etkileşimi

## FB.6.7.2.1. Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkilerini tartışabilme

- a) Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkisine yönelik mantıksal temellendirme yapar.
- b) Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkisine yönelik mantıksal çelişkileri tespit eder.
- c) Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkisi konusunda geçerli fikirleri kabul eder.

## FB.6.7.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme

- a) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununu yapılandırır.
- b) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununu özetler.
- c) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik veriye dayalı tahmin eder.
- ç) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
- d) Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin değerlendirme yapar.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Biyoçeşitlilik

Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler

İnsan ve Çevre Etkileşimi

Isı Amaçlı Yakıt Kullanımı

Çevre Sorunları

**Anahtar Kavramlar** biyoçeşitlilik, doğal yaşam, nesli tükenen canlılar, habitat, ekosistem, ısı amaçlı kullanılan yakıtlar, çevre kirliliği, insan-çevre etkileşimi, deniz ve tatlı su kirliliği, toprak kirliliği, orman yangınları, ormansızlaşma

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular, doğru-yanlış testleri, bilgi testi ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemine ilişkin rapor hazırlamayı içeren performans görevi verilebilir. Değerlendirmede kontrol listesi kullanılabilir. Ayrıca öz/akran değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir.

Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili poster hazırlama performans görevi verilebilir. Değerlendirme aracı olarak dereceli puanlama anahtarları kullanılabilir.

Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne yönelik sosyal sorumluluk projesi verilebilir. Görev analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda canlı türlerini bildiği kabul edilmektedir.

Yakıt türlerine giriş yapmadan katı, sıvı, gaz kavramlarını bildiği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Canlı türleri ve maddenin hâllerine ilişkin hazır bulunuşlukları açık uçlu sorularla belirlenebilir.

Yakın çevrelerindeki ve uzak çevredeki hayvanlar, bitkiler vb. canlıların görselleri ve isimlerinin eşleştirmesi yapılabilir.

Çevrelerindeki canlı çeşitleri hakkında öğrencilere açık uçlu sorular sorulabilir.

**Köprü Kurma** Öğrencilerin yakın çevrelerinde rastladıkları canlı çeşitleri ile biyoçeşitlilik arasında ilişki kurulabilir.

Katı, sıvı, gaz kavramlarına ilişkin öğrenmeleriyle yakıt türleri arasında ilişki kurulabilir.

Bölgelerindeki çevre sorunlarına yönelik gerçekleştirilen sosyal sorumluluk projeleri ile öğrencilerin çevre-insan ilişkileri arasında bağ kurmaları sağlanabilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

### FB.6.7.1.1

Habitat, ekosistem, biyoçeşitlilik gibi kavramlar okul dışı ortamda yerinde gözlem ve tartışma vb. yöntem ve tekniklerle tanıtılır. Biyoçeşitliliğin doğal yaşamdaki önemini fark ettirebilmek için beyin fırtınası, örnek olay vb. tekniklerden yararlanılabilir. Öğrencilerin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini tanımlamaları beklenir. Öğrencilerin merak duygusunu artırmak adına verilen örnekler yazılarak benzer türdeki canlıları gruplandırılması istenir (E1.1). Gruplandırma sırasında hangi ölçütlerin kullanılabileceği sorulur. Türkiye’de bulunan canlı çeşitliliği ve endemik türlerden bahsedilir (D19.3). Öğrencilerin çevresindeki canlıların çeşitliliğinin önemi ile ilgili sorular sormaları beklenir (E3.8). Doğayı ve canlıları korumanın öneminden bahsedilir (D9.3). Kanuni Sultan Süleyman’ın 1539 yılında Edirne’de yayınlanan Dünyanın ilk “Çevre Koruma/Düzenleme Kanunu”na değinilir. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulamalarına ilişkin bir performans görevi verilebilir. Öğrencilerin biyoçeşitliliğin önemine ilişkin 5N1K soruları sormaları istenir (SDB3.3). Farklı kaynaklardan biyoçeşitlilik ile ilgili belgesel örnekleri izletilerek öğrenme süreci keyifli ve eğlenceli hâle getirilebilir (E2.5). Biyoçeşitlilik, habitat, ekosistem, doğal yaşam kavramlarına ilişkin öğrencilerden dijital platformlar, görsel ve basılı kaynaklar vb. yardımıyla bilgi toplamaları istenir (OB2, E3.4). Öğrencilere araştırdığı konular hakkında açık uçlu sorular sorularak nasıl öğrendikleri yoklanır (SDB1.1). Öğrencilerin topladıkları bilgilerin doğruluğunu değerlendirmeleri beklenir. Bu aşamada sınıfta çember tekniğini kullanarak etkin bir tartışma ortamında eleştirel bakış açısı ile sorgulamaları sağlanabilir (KB3.3, SDB2.1, E3.10). Tartışma sonuçlarına göre öğrencilerin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için ne derece önemli olduğuna dair çıkarım yapmaları beklenir.

(OB1). Performans görevi olarak öğrencilerin süreçte edindikleri bilgileri raporlaştırmaları veya afiş olarak sunmaları istenebilir. Verilen performans görevi kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Ayrıca öz/akran değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir. Bu süreçte öğrencilerin adil ve tarafsız davranmaları beklenebilir (D6.2, D1.2). Biçimlendirici değerlendirme amacıyla çalışma kâğıdı kullanılabilir.

### FB.6.7.1.2

Öğrencilerin biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler konusunda var olan bilgilerinin yanı sıra dijital platformlar, basılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla araştırma yaparak bilimsel bilgilere ulaşmaları beklenir (E3.4). Ulaşılan bilgilere dayalı olarak biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlere yönelik önermeler oluşturmaları istenir. Bu konuda önermelerini karşılaştırmak ve güçlendirmek için basılı ve dijital içerik vb. güvenilir kaynaklardan ek bilgiler toplamaları sağlanır (KB2.7, OB2). İncelediği kaynaklardan edindiği verilerle biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri ortaya koymaları istenir. Edindiği bilgileri yorumlayarak biyoçeşitliliği tehdit etme potansiyeli olan faktörlerle ilgili tahminlerde bulunmaları sağlanır. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerde mera alanlarının sürülmesi, aşırı otlatma, anız yakılması, aşırı gübre ve tarımsal ilaç kullanımı, yerel çeşitlerin yerini yüksek verimli çeşitlerin alması, şehirleşme, endüstrileşme, ormanların tahrip edilmesi ve orman yangınları, ihtiyaç fazlası konut edinimi, turizm sektöründeki hızlı gelişmeler ve yetişmiş insan eksikliği vb. konular ele alınır (KB3.3, OB8, SDB3.3, E2.2). Bir vatandaş olarak bu konudaki sorumluluklar tartışılır (KB3.3, OB6). Ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara değinilir (D19.3). Öğrencilerin tahminlerinin doğruluğunu sorgulamaları sağlanır. Bu aşamada elde ettiği bilgiler ve arkadaşlarının verileriyle öğretmen rehberliğinde doğrulamaları sağlanır. 22 Mayıs Dünya Biyolojik Çeşitlilik Günü'nden bahsedilerek insan faaliyetlerinin dünyadaki canlı çeşitliliği üzerinde yarattığı olumlu ve olumsuz etkilere dikkat çekilir. Bu tür etkinliklerin insanlar arası etkileşimleri artırarak ortak bir kültür oluşturduğuna değinilir (OB5). Performans görevi olarak öğrencilerin çevresini bilinçlendirmek için farklı sorumluluk çalışmaları yapmaları sağlanır (D5.2, SDB3.3, SDB2.3, E2.2, E3.11). Bu çalışmalarda poster, kısa film, el broşürü, sunum, dijital içerikler vb. hazırlanabilir. Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Ayrıca hedefler açık uçlu sorular, doğru-yanlış testleri vb. ile değerlendirilebilir.

### FB.6.7.2.1

Yakın çevrelerinde ısınma amaçlı kullanılan yakıtların neler olduğuna dair beyin fırtınası vb. teknikler kullanılarak öğrencilerin yakıt türlerini belirlemeleri sağlanır. Belirlenen yakıt türleri katı, sıvı, gaz olarak kısaca sınıflandırılır. Yakıtların kullanımının insan ve çevre üzerindeki etkileri konusunda öğrencilerin dijital platformlar, basılı ve görsel kaynaklar vb. araştırma yapmaları sağlanır (SDB3.2, OB1). Öğrencilerin konu ile ilgili mantıksal temellendirmeler yapmaları sağlanır. Bu aşamada sınıfta gruplara ayrılarak takım çalışması içinde münazara, altı şapkalı düşünme vb. yöntemler kullanılır (SDB2.1). Tartışma sırasında sabırlı ve olgun davranabilmeleri ve grup içinde tartışmalarda liderlik becerilerinin gelişmesi beklenir (D12.2). Özellikle soba ve doğal gaz zehirlenmelerine değinilir. Bu temellerde mantıksal ilişkileri tespit etmeleri beklenir (SDB3.3). Bu süreçte öğrencilerin açık fikirli davranmaları, saygı çerçevesinde fikir üretmeleri, nezaketle fikirlerini savunmaları sağlanır (D14.1, E3.5). Tartışma sonunda ısınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkisi konusunda geçerli fikirler oluşturmaları beklenir. Bu noktada bireysel veya aileye ait yakıt kullanımını ekonomik açıdan da ele almaları ve tüketimin üzerinde düşünmeleri sağlanır (OB3). Süreç analitik dereceli puanlama anahtarı ile öğrencilerin öğrenme durumları ise çalışma kâğıdı ile değerlendirilebilir.

**FB.6.7.2.2**

Öğrencilere deniz ve tatlı su kirliliği, toprak kirliliği, orman yangınları, ormansızlaşma vb. yerel ve küresel çevre sorunlarını konu alan belgesel vb. izlettirilerek çevre sorunları vurgulanır. Öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Dijital içerik, sosyal platformlar, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla çevre sorunlarına yol açan insan faaliyetlerine dikkat çekilir. Buradan hareketle, öğrencilerin yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununu belirlemeleri ve çevre sorununu yapılandırmaları beklenir. Bu aşamada öğrencilerin kendi seçtiği çevre sorununu istedikleri yöntemlerle yapılandırmaları teşvik edilir (OB1, SDB1.2, SDB2.3). Çevre sorunlarının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir (D5.1). Yapılandırdıkları problemi özetlemeleri istenir. Sorunun çözümüne yönelik geçmiş yaşantılarından yararlanarak ve araştırma verilerine dayanarak tahmin yürütmeleri beklenir (SDB3.3, E3.11). Araştırma sonucunda hazırladıkları rapor, kısa not vb. çalışmaları ile çözüm önerilerini sınıf ortamında diğer arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir (SDB2.1). Seçilen problem durumunun çözümüne yönelik öneriler üzerinden akıl yürütmeleri beklenir. Bu süreçte düşüncelerini uygun bir dille ifade ederek birbirlerinin çözüm önerilerini dinledikleri münazara, çember vb. tartışma tekniklerinden biri kullanılır (OB1, E3.5, SDB3.3, SDB3.2). Problem durumuna yönelik oluşturdukları önerilerini değerlendirmeleri beklenir (KB3.1). 5 Haziran Dünya Çevre Günü'nden bahsedilerek öğrencilerin farkındalıkları artırılabilir. İnsan sağlığı, doğaya değer verilmesi ve doğa sevgisinin önemi vurgulanır (D9.3). Değerlendirmelerden sonra öğrencilerden gruplara ayrılarak çevre sorunlarıyla ilgili bir sosyal sorumluluk projesi hazırlamaları istenir (SDB2.3, SDB3.2, OB5, D3.4). Bu proje, seçmeli okul temelli sosyal sorumluluk çalışmaları dersi ile ilişkilendirilebilir. Çevre sorunlarının çözüm süreci ve yapılacak olan sosyal sorumluluk projesi analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** "Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde biyoçeşitlilik" konusunda araştırma yapıp sunmaları istenebilir.

Biyoçeşitlilik konusunda dijital içerikler hazırlamaları sağlanabilir. Canlıların ortamlarla eşleştirilmesini, nesli tükenen veya tükenme tehlikesindeki canlıların sürüklenip bırakılmasını içeren etkinlikler hazırlatılabilir.

Ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi altında olan bitki ve hayvanlarla ilgili kart oyunları tasarlamaları istenebilir.

Seçilen bir çevre sorunuyla ilgili yapılan çalışmaların derlendiği makale, rapor yazmaları istenebilir.

**Destekleme** Biyoçeşitlilik konusu küçük parçalara bölünerek sunulur ve her bir süreç adım adım açıklanabilir.

İnsan-çevre etkileşimi konusunda kısa cümlelerle yorumlarını açıklayacakları özetler hazırlatılabilir.

Ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi altında olan bitki ve hayvanlarla ilgili kart oyunları oynatılabilir.

Biyoçeşitlilik konusunda animasyon, simülasyon ve eğitici videolardan yararlanılarak öğrenme süreci kolaylaştırılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. SINIF

## 1. ÜNİTE: UZAY ÇAĞI

Bu ünite de uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilerin sınıflandırılması, uzay gözlemi için model hazırlanması ve uzay çalışmalarının yol açabileceği problemlerin çözülmesine yönelik fikirlerin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra yıldızların yaşamı, yıldız, galaksi ve evren kavramları arasındaki hiyerarşik ilişkiler ortaya koyularak bir bütün oluşturulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 14

**ALAN** FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**BECERİLERİ**

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.7. Karşılaştırma, KB2.13. Yapılandırma, KB3.2. Problem Çözme

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme) SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik

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

**DİŐİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Teknoloji ve Tasarım, Matematik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.13. Yapılandırma, KB3.3. Eleştirel Düşünme,

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Türkiye ve Uzay Araştırmaları

#### FB.7.1.1.1. Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojileri karşılaştırabilme

- a) Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilerin özelliklerini belirler.
- b) Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilerin özelliklerine göre benzerliklerini listeler.
- c) Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilerin özelliklerine göre farklılıklarını listeler.

#### FB.7.1.1.2. Uzay gözlem araçları ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Uzay gözlem araçları ile ilgili model önerir.
- b) Uzay gözlem araçları ile ilgili hazırladığı modeli geliştirir.

#### FB.7.1.1.3. Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemleri çözebilme

- a) Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemleri yapılandırır.
- b) Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemleri özetler.
- c) Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemlerin çözümüne yönelik veriye dayalı tahminde bulunur.
- ç) Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemlerin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
- d) Uzay araştırmalarının yol açabileceği problemlerin çözümüne ilişkin değerlendirmede bulunur.

### 2. Bölüm: Uzayda Neler Var?

#### FB.7.1.2.1. Yıldızların yaşamını açıklayarak yapılandırabilme

- a) Yıldızların yaşamını inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.
- b) Yıldızların yaşamı ile ilgili elde ettiği ilişkilere dayalı unsurlardan uyumlu bir bütün oluşturur.

#### FB.7.1.2.2. Yıldız, galaksi ve evren kavramlarını açıklayarak yapılandırabilme

- a) Yıldız, galaksi ve evren kavramlarını inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.
- b) Yıldız, galaksi ve evren kavramları ile ilgili elde ettiği ilişkilere dayalı unsurlardan uyumlu bir bütün oluşturur.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Türkiye ve Uzay Araştırmaları

Uzayda Neler Var?

### Anahtar Kavramlar

uzay teknolojileri, yıldız, takımyıldız, galaksi, evren

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde eşleştirme testleri, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, çalışma kâğıdı, kısa cevaplı testler vb. kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Uzay gözlem araçları ile ilgili model yapımı performans görevi verilebilir. Bu görevin değerlendirilmesi için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Uzay araştırmalarının yol açabileceği problem durumu, çözüm önerileri ve çözüme yönelik değerlendirmeyi içeren rapor hazırlama performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Yıldız yaşam süreci ile ilgili afiş, poster hazırlama süreci görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Performans görevini değerlendirmede bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile öğrencilerin değerlendirme süreçlerine aktif katılımını teşvik etmek amacıyla öz, akran ve grup değerlendirme formları kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI



**Temel Kabuller** Öğrencilerin uzay gözlem aracı olarak teleskop modeli oluşturma sürecinde ışığın yansımaya ilişkin bilimsel bilgileri bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin ışığın yansımaya ilişkin bilimsel bilgilerini açığa çıkarmada kısa cevaplı sorular kullanılabilir. Öğrencilere uzay araştırmaları ve uzay teknolojisi ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir.

**Köprü Kurma** Günlük yaşamdaki iletişim, yer-yön bulma, meteoroloji, savunma, deprem ve hava olayları gibi çeşitli araştırmalar için yapay uydu verilerinden faydalandığı ifade edilebilir.

Işık kirliliği ile yaşadığımız yer arasında ilişki kurulabilir. Işık kirliliğinin daha az olduğu yerleşim yerlerinde gökyüzü gözleminin daha kolay yapılabilmesi ve gözlemevlerinin bu yerleşim yerlerine kurulması arasında ilişki kurulabilir.

Türkiye Uzay Ajansının yaptığı çalışmalar ile uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojiler arasında ilişki kurulabilir.

Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojiler ile bu teknolojilerin günlük yaşamda kullanılma durumu arasındaki ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.7.1.1.1**

Öğrencilerden Türkiye ve diğer ülkelerin uzay araştırmaları ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (**E3.4, E3.8**). Öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılır (**SDB2.1, SDB2.2**). Öğrencilerin gruplarda bilimsel bakış açısıyla oluşturdukları görüşlerini açık fikirlilikle ve saygı çerçevesinde ifade etmeleri istenir (**D14.1, D3.3, E3.5**). Dijital, yazılı ve görsel vb. kaynaklar yardımıyla uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilere yönelik veri oluşturarak bu teknolojilerin özelliklerini belirlemeleri sağlanır (**OB4, OB7, OB1**). Öğrencilerin uzay araştırmaları için geliştirilen uzay sondası, uzay mekiği, uzay istasyonu, uzay roketi, yapay uydular, teleskoplar vb. teknolojileri benzerliklerine göre listemeleri istenir. Yapay uyduları haberleşme, gözlem, hava tahmini vb. alanlardaki yansımalarına göre sınıflandırılabilir. Ülkemize ait yerli haberleşme, iletişim ve gözlem uydularına örnekler verilir (**D19.4**). Uzay teknolojilerinden olan teleskoplar, uzay teleskopları ve yer tabanlı teleskop olarak sınıflandırılabilir. Bu aşamada James Webb ile Hubble uzay teleskoplarına değinilebilir. Ayrıca gözlemevlerinde yer tabanlı teleskopların bulunduğu ve bu gözlemevlerinin kurulduğu yerlerin özelliklerine değinilebilir. Ülkemizde bulunan gözlemevlerine örnekler verilebilir. Öğrencilerin uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojilerin farklılıklarını listelemeleri sağlanır. Uzay teknolojisi sayesinde geliştirilen ve günlük hayatta kullanılan araçlara değinilir. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurulu Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (TÜBİTAK UZAY) ile Türkiye Uzay Ajansı (TUA) tarafından yürütülen çalışmalara değinilebilir. Uzay araştırmaları yapan kişilere astronom, uzay bilimine astronomi, uzayda çalışmalar yapan kişilere astronot, kozmonot, taykonot vb. isimler verildiğine değinilebilir. Türkiye'nin ilk uzay yolcusu Alper Gezeravcı'nın görev armasının anlamına, uzaya çıkış tarihine ve görevine değinilir. İlk Türk kadın astronom olan Nüzhet Gökdoğan'ın çalışmalarından bahsedilir (**D19.4**). Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojileri karşılaştırmak için eşleştirme testleri, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılabilir.

### **FB.7.1.1.2**

Uzay teknolojisi ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir. Öğrencilerin uzay gözlem araçlarını temsil eden model hazırlamaları beklenir. Model tasarlama sürecinde planlarını ertelemeyen, istikrarlı bir şekilde, zamanında ve eksiksiz yürütmeleri istenir (**D16.3**). Uzay gözlemi yapmak için uygun malzemeler ile dürbün, teleskop, yapay uydu modelleri, Ay yüzeyinde inceleme yapması için gezici araç modeli vb. tasarlatılır (**SDB1.2**). Öğrencilerin

yaptıkları modelleri karşılaştırarak arkadaşlarına sunmaları sağlanabilir. Öğrencilerin arkadaşlarını etkin şekilde dinlemeleri, duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri ve iletişim engeli oluşturmadan modellerini paylaşmaları sağlanır (SD2.1). Modelleri bilimsel kaynaklardan yaptığı araştırmalar veya diğer öğrenci modelleri ile karşılaştırarak yeniden geliştirmeleri beklenir (OB1). Model tasarım süreci teknoloji ve tasarım dersi ile ilişkilendirilebilir. Geliştirilen öğrenci modelleri analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Etkinlik boyunca öğrencilerin performanslarını öz, akran değerlendirme formları ile değerlendirmeleri sağlanabilir.

### FB.7.1.1.3

Uzayda görevini tamamlamış uyduların, uzay sondalarının, roket parçalarının vb. araçların ne gibi sorunlara yol açabileceği sorulur (E3.4, E3.8). Öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılır (SDB2.1, SDB2.2). Öğrencilerin uzay araştırmalarının yol açabileceği problemlerin neler olduğunu güvenilir dijital platformlar, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla veri oluşturup yapılandırmaları beklenir (D3.3, OB7). Yapılandırdığı problemleri rapor, sunum vb. şeklinde kendi ifadeleriyle özetlemeleri sağlanır. Öğrencilerin gruplarda araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla oluşturduğu görüşlerini açık fikirlilikle ve saygı çerçevesinde ifade etmeleri istenir (D14.1, D3.3, E3.5). Dijital ortamlardan, bilimsel kaynaklardan yararlanarak yollarla belirlenen problemlerin çözümüne yönelik topladığı verilere göre tahminlerde bulunmaları istenir (OB1, OB2). Bu tahminler sınıfta etkin bir dinleme ortamında tartışılabilir. Bu problemin çözümüne yönelik toplanan veriler ve yapılan tahminler ışığında problemin çözümüne yönelik akıl yürütmeleri beklenir (OB1, KB2.4). Akıl yürütmeler sonucunda oluşan çözüm yolları hakkında değerlendirmede bulunmaları istenir (KB3.3). Sürecin sonunda uzay araştırmalarının yol açabileceği problemlerin çözümüne yönelik rapor oluşturmaları istenir (SDB3.3). Bütün bu problem çözme süreçleri altı ayakkağı tekniği kullanılarak yapılabilir. Bu yöntem sayesinde olaylara ön yargısız bakmaları ve oluşabilecek farklı durumlara göre davranışlarını, duygularını fark edip geliştirmeleri sağlanır (SDB2.2, SDB1.1). Öğrenci raporları analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ayrıca öz, akran değerlendirme formları kullanılabilir.

### FB.7.1.2.1

Öğrencilerden Güneş'in yaşam süreci ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.4, E3.8). Bulutsu, önyıldız, küçük ve büyük kütleli yıldız, kırmızı süperdev, kırmızı dev, süpernova, nötron yıldızı, kara delik, gezegenimsi bulutsu, beyaz cüce kavramlarını çeşitli kaynaklardan veriler toplayarak açıklamaları beklenir (OB7). Yıldızların sıcaklık durumları ile hacimsel büyüklüklerine ayrıntıya girmeden değinilir. Yıldızların genel özelliklerinden bahsedilirken yıldızların renkleri ile sıcaklık ilişkisi ifade edilebilir. Işık yılı kavramına değinilir. Işık yılı kavramı ile matematik dersi arasında ilişki kurulabilir. Kavramların yapılandırılması sırasında rol oynama tekniği kullanılabilir. Rol oynama sırasında olumlu iletişim dili kullanmaları sağlanır (SDB2.1). Bu süreçte eğlenerek öğrenmeleri ve görev bilinciyle hareket etmeleri sağlanır (D16.3, E2.5). Öğrencilerin kavramlar arası hiyerarşik ilişkileri açıklamaları istenir (KB2.4). Öğrencilerin elde ettiği bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirerek küçük ve büyük kütleli yıldızların doğumundan ölümüne kadar geçen sürecin uyumlu bir bütün oluşturduğuna ulaşmaları sağlanır. Öğrencilerin yıldız yaşam süreci ile ilgili afiş, poster hazırlamaları sağlanabilir. Büyükayı, Küçükayı, Kraliçe, Avcı takımyıldızlarına değinilir. Takımyıldızlarının yer ve yön bulmadaki önemini fark etmeleri sağlanarak gök atlası modeli yaptırılabilir. Öğrenci afiş ve posterleri analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

**FB.7.1.2.2**

Yıldız, galaksi ve evren kavramları ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir. Dijital, yazılı ve görsel vb. kaynaklar yardımıyla kavramlara yönelik bilgilere ulaşmaları sağlanır (**OB4, OB7, OB1**). Kavramların yapılandırılması sırasında gruplarla birlikte istasyon tekniği kullanılabilir. İstasyonlarda ulaştıkları bilgileri kullanarak afiş, metin vb. oluşturmaları sağlanabilir. Bu süreçte galaksilerin çeşitlerine girilmeden Samanyolu ve Andromeda galaksi örnekleri verilebilir. Grupla çalışma sürecinde öğrencilerin olumlu iletişim dili kullanmaları beklenir (**SDB2.1, SDB2.2**). Bu süreçte öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri ve görev bilinciyle hareket etmeleri sağlanır (**D16.3, E2.5**). İstasyon tekniği sonunda akran değerlendirme formu kullanılabilir. Öğrencilerin yıldız, galaksi ve evren arasındaki hiyerarşik ilişkileri açıklamaları istenir (**KB2.13**). Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmeleri için analogi tekniği kullanılabilir. Öğrencilerden Dünya'nın evrende bulunduğu konum ile evinin Türkiye'deki konumu arasında ilişki kurmaları istenebilir. Elde ettiği bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirerek evrenin uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaşmaları beklenir. Öğrencilerin öğrenme durumları çalışma kâğıdı, kısa cevaplı testler, eşleştirme testleri vb. araçlarla değerlendirilebilir.

**FARKLILAŞTIRMA****Zenginleştirme**

Uzay madenciliği konusunda uzay sondalarının önemini içeren araştırma görevi verilir. Uzay madenciliğinin ülkeler için sağladığı fırsatlar ve tehditler incelenebilir.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yapılan araştırma örneklerinin incelenerek araştırma önerisi oluşturulması istenebilir.

Uzay araştırmalarında teknolojik gelişmelerin Dünya'nın geleceğine etkisine yönelik araştırma görevi verilebilir.

Takımyıldızlarını hayal gücüne bağlı olarak isimlendirmeleri ve gök atlası modeli oluşturmaları istenebilir.

Türkiye'de kurulan ve kurulması planlanan gözlemevlerinin özellikleri ile ilgili araştırma görevi verilebilir. Uzay gözlemleri ile ışık kirliliği arasındaki ilişkiye odaklanmaları sağlanabilir.

Türk kültüründe Büyükayı, Küçükayı, Kraliçe, Avcı takımyıldızlarına verilen isimler ve bu isimlerin hikayeleri ile ilgili araştırma görevleri verilebilir.

Ord. Prof. Dr. Ali YAR'ın yazdığı ilk Türk astronomi kitabı "Kozmoğrafya" ile ilgili araştırma görevleri verilebilir.

İbrâhim Hakkı Erzurûmî'nin Marifetname adlı eserinde astronomi alanında çalışmalarını incelemeleri istenebilir.

**Destekleme**

Animasyonların bulunduğu dijital içeriklerle uzay teknoloji araçlarının somutlaştırılması sağlanabilir.

Yıldız, galaksi ve evren kavramları ile ilgili kart eşleştirme tekniği kullanılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Bu ünite de bir cisme etki eden kuvvet sonucunda fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere yönelik çıkarım yapılması, günlük yaşamından örnekler üzerinden fiziksel anlamda iş yapma durumlarının analiz edilmesi, fiziksel anlamda yapılan iş ve enerji kavramı arasında ilişki kurulması, kinetik ve potansiyel enerjinin karşılaştırılıp niteliklerinin belirlenmesi, enerjinin korunumundan hareketle kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümüne yönelik akıl yürütülmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 20

**ALAN BECERİLERİ** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.7. Karşılaştırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB2.1. İletişim

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı

### DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB.2.6. Bilgi Toplama, FBAB5. Operasyonel Tanımlama

- ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ**
1. Bölüm: Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi
- FB.7.2.1.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme
- a) Fiziksel anlamda yapılan işin niteliklerini tanımlar.  
b) Fiziksel anlamda yapılan işin farklı örneklerini gözlemleyerek verileri toplar ve kaydeder.  
c) Fiziksel anlamda yapılan işin kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı olduğunu yorumlar ve değerlendirir.
- FB.7.2.1.2. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi karşılaştırabilme
- a) Kinetik ve potansiyel enerjinin özelliklerini belirler.  
b) Kinetik ve potansiyel enerjinin benzer özelliklerini listeler.  
c) Kinetik ve potansiyel enerjinin farklı özelliklerini listeler.
2. Bölüm: Enerji Dönüşümleri
- FB.7.2.2.1. Enerji dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu tümevarımsal çıkarımını yapabilme
- a) Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümüne yönelik örüntü bulur.  
b) Enerjinin korunumuna yönelik genelleme yapar.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Fiziksel Anlamda Yapılan İş  
Enerji Çeşitleri  
Enerji Dönüşümleri  
Enerjinin Korunumu Yasası

**Anahtar Kavramlar** iş, enerji, joule, kinetik ve potansiyel enerji (esneklik ve çekim), ısı, kalori

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, eşleştirme testi ve performans görevi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir. Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüştürülmesine ilişkin balık kılıcı diyagramı kullanılabilir. Bu performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Ayrıca öz, akran ve grup değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin kütle, ağırlık, doğrultu, yön ve kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini bildikleri kabul edilmektedir. Öğrencilerin hareket, yer değiştirme, hız kavramlarını bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Kuvvet ve kuvvetin cisim üzerindeki etkilerine yönelik mevcut bilgileri ortaya çıkarmak için öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilir. Kuvvet ve yer değiştirme kavramına yönelik ön bilgi ve hazır bulunuşluk seviyesini tespit etmek amacıyla, etkin katılım sağlanarak bir cisme kuvvet uygulayıp cismin yönüne, doğrultusuna ve büyüklüğüne ilişkin soru cevap tekniği kullanılarak öğrencilerin farkındalıkları ortaya çıkarılabilir.

**Köprü Kurma** “Kuvvetin hangi etkilerini hatırlıyorsunuz?” gibi sorular sorularak uygulanan kuvvetin yönü ve doğrultusunda cismin hareket etmesi ile ilgili bağlantı kurulabilir. Günlük yaşamda kullandığı iş kavramıyla fiziksel anlamdaki iş kavramı arasında ilişki kurulabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.7.2.1.1.****Uygulamaları**

Kuvvetin cisimler üzerindeki etkisine yönelik açık uçlu sorular yöneltilerek beyin fırtınası tekniği ile öğrencilerin fikirleri alınır (E3.5). Bu fikirlerden yola çıkarak fiziksel anlamda yapılan işin niteliklerini tanımlamaları sağlanır (FBAB5). Öğrencilere günlük yaşamdan görsel örnekler içeren çalışma kâğıdı dağıtılır (OB4). Verilen örnekler incelenerek cismin hareket doğrultusu ve cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü, yönü ve doğrultusuyla ilgili gözlem verilerini matris tabloya kaydetmeleri sağlanır (OB7, KB2.6). Öğrencilere, cisme bir kuvvet uygulanması ve cismin uygulanan kuvvetle aynı doğrultuda yer değiştirmesi sonucunda fiziksel anlamda iş yapılabileceği vurgusu yapılır. Öğrencilerden verileri yorumlayarak fiziksel anlamda iş yapma durumuna göre günlük yaşam örneklerini değerlendirmeleri istenir (OB7). Öğrencilerin fiziksel anlamda yapılan iş ile günlük yaşamda kullandığı iş kavramlarının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri sağlanır (OB1). Ardından fiziksel anlamda yapılan işin birimi "joule" olarak tanımlanır. Değerlendirme için çalışma kâğıdı kullanılabilir.

**FB.7.2.1.2.**

Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan fiziksel anlamda iş yapma örneklerini görsel olarak incelemeleri sağlanabilir. Bu örnekler üzerinden iş ve enerji kavramları arasında ilişki kurmaları istenebilir. Günlük yaşamdan cisimlerin hareketi dikkate alınarak enerji çeşitleri hakkında sorular sorulabilir. Enerji çeşitlerinden kinetik ve potansiyel enerjiye odaklanılır. Esneklik ve çekim potansiyel enerji çeşitlerine değinilir. Kinetik ve potansiyel enerjiyle ilgili günlük yaşam örneklerine ait görseller öğrencilerin etkin katılım ile incelemeleri sağlanır (SDB2.1, OB4). Bu görsellerdeki enerjiyi, bir cismin hareketinden veya konumundan dolayı sahip olduğu enerji olarak sınıflandırması sağlanır. Öğrencilerden sınıflandırma sonuçları üzerinden akıl yürütüp cismin hareketi ve konumundan çıkarım yapmaları, kinetik ve potansiyel enerji kavramlarına ilişkin özellikleri belirlemeleri istenir (OB4). Öğrencilere günlük yaşam örneklerinden yola çıkılarak kinetik ve potansiyel enerji kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıklar sorulur. Öğrencilerin aktif bir rol sergileyerek elde ettikleri verilerden çıkarım yaparak verilen çalışma kâğıdı üzerinden kendi cümleleri ile soruları cevaplamaları, benzerlik ve farklılıkları listelemeleri istenir (D3.4, OB7). Öğrenciler bu sırada merak ettiği soruları sorulur (E1.1, E3.8). Süreç içerisinde kinetik ve potansiyel enerji kavramları dışında enerji çeşitlerine girilmez. Sürecin pekiştirilmesi için etkinlikler, rol oynama tekniği ve dijital içerikler kullanılabilir. Değerlendirme aracı olarak çalışma kâğıdı kullanılabilir.

**FB.7.2.2.1.**

Öğrencilerden kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşmesine ilişkin günlük yaşamından örnekler vermeleri istenebilir. Sınıf veya laboratuvar ortamında basit araç gereçler kullanarak sarkaç, serbest düşmeye bırakılan cisim, sarmal yaylar, eğik düzlem vb. cismin hareketi gibi gözleme dayalı etkinlikler yapılabilir. Öğretmen rehberliğinde öğrencilerin etkin katılımıyla bu örneklerle ilişkin gözlemleri karşılaştırmaları sağlanır (SDB2.1). Öğrencilerin yükseklik, kütle ve hız kavramlarına ilişkin gözlemlerini değerlendirerek kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşebildiğine yönelik örüntü bulmaları sağlanır. Bu örüntülerden yola çıkarak kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşebileceği, süreç içerisinde enerjinin yok olamayacağı, bir türden başka bir türe dönüşmesi sonucunda enerjinin korunacağına yönelik genelleme yapmaları sağlanır (OB1, OB7). Ayrıca enerji dönüşümlerinde sürtünme kuvvetinin olumsuz etkisine ve ihmal edildiğine vurgu yapılır. Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümleri ile ilgili matematiksel bağlantılara girilmez. Öğrencilerin hazırladıkları balık kılıcı diyagramında sürtünmenin olumlu ve olumsuz etkilerini göstermeleri sağlanabilir. Bu süreçte yüzeyin özellikleri, sürtünme kuvvetinin niteliği ve günlük yaşamda olumlu ve olumsuz etkileri ile neden sonuç ilişkisi boyutlarını içeren analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Ayrıca, öz, akran ve grup değerlendirme formları ile ölçme araçlarında çeşitlilik sağlanabilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (D1.2).

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Mühendislik ve tasarım sürecini kullanarak enerji dönüşümlerine yönelik kodlama veya FETEMM eğitim anlayışına uygun araç tasarımları ya da modelleri oluşturmaları istenebilir.

**Destekleme** Eğitsel dijital içeriklerden video, animasyon, simülasyon vb. kullanılarak soyut kavramların somutlaştırılmasında, kavramsal anlayışın kolaylaştırılmasında ve pekiştirilmesinde kullanılabilir.

Araştırma problemlerine yönelik çalışma süreçlerinde öğrenci seviyelerine uygun problemler hazırlanarak tüm öğrencilerin ilgili çalışmalara katılımları sağlanabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER

Bu ünite de sindirim, dolaşım, solunum ve boşaltım sistemlerine ait yapı ve organlar ile bu yapı ve organların görevlerinin açıklanması amaçlanmaktadır. Bu sistemlerin sağlığı konusunda yapılması gerekenlerin araştırma verileriyle tartışılarak açıklanması, kan bağıışı ve organ bağıışının toplumsal dayanışma açısından öneminin tartışılarak fark edilmesi, Yeşilay ve bağıımlılık konusunda farkındalık kazandırılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 32

**ALAN** FBAB1. Bilimsel Gözlem  
**BECERİLERİ**

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.18. Tartışma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeğı Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

#### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliğı, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D6. Dürüstlük, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16.Sorumluluk, D17. Tasarruf, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı

#### DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER

Görsel Sanatlar, Müzik, Beden Eğitimi, Türkçe, Bilişim Teknolojileri, Teknoloji ve Tasarım

#### BECERİLER ARASI İLİŞKİLER

KB2.8. Sorgulama, KB2.15. Yansıtma, KB3.3. Eleştirel Düşünme





## ÖĞRENME ÇIKTILARI 1. Bölüm: Sindirim Sistemi

### VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.7.3.1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme

- a) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlar.
- b) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceleyerek gözlem verilerini kaydeder.
- c) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklar.

FB.7.3.1.2. Sindirim sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak sindirim sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Sindirim sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Sindirim sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri kaydeder.

## 2. Bölüm: Dolaşım Sistemi

FB.7.3.2.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme

- a) Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlar.
- b) Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceleyerek gözlem verilerini kaydeder.
- c) Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklar.

FB.7.3.2.2. Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme

- a) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal temellendirme yapar.
- b) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal çelişkileri tespit eder.
- c) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemi konusunda geçerli fikirler oluşturur.

FB.7.3.2.3. Dolaşım sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Dolaşım sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği aracı kullanarak dolaşım sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Dolaşım sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Dolaşım sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri kaydeder.

## 3. Bölüm: Solunum Sistemi

FB.7.3.3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme

- a) Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlar.
- b) Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceleyerek gözlem verilerini kaydeder.
- c) Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklar.

FB.7.3.3.2. Solunum sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Solunum sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği aracı kullanarak solunum sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Solunum sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Solunum sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri kaydeder.

#### 4. Bölüm: Boşaltım Sistemi

FB.7.3.4.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gözlemleyebilme

- a) Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları tanımlar.
- b) Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceler.
- c) Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organların özelliklerini açıklar.

FB.7.3.4.2. Boşaltım sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Boşaltım sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği aracı kullanarak boşaltım sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Boşaltım sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Sindirim Sistemi  
Dolaşım Sistemi  
Kan Bağışı  
Solunum Sistemi  
Boşaltım Sistemi

### Anahtar Kavramlar

sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar, enzim, karaciğer, pankreas, kalp, kan, kan damarları, kan bağıışı, organ bağıışı, solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar, Yeşilay, bağıımlılık, boşaltımda görevli yapı ve organlar, deri, akciğer, kalın bağıırsak

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, çalışma kâğıdı, yapılandırılmış grid, açık uçlu sorular, boşluk doldurma testi, anlam çözümlene tablosu ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Yeniden kullanılabilir malzemelerle sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları ile bu yapı ve organların özelliklerini tanıttıkları poster hazırlama performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Sindirim sisteminin sağlığı konusunda yapılması gerekenlere ilişkin poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlama performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Öğrencilerin dolaşım sistemi hastalıkları ve sistemin sağlığı için yapılması gerekenleri açıkladıkları bir poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlama ve sunmayı içeren performans görevi verilebilir. Bu görev ve süreci analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Solunum sistemi maketi hazırlama performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Solunum sistemi hastalıklarına ilişkin farkındalık çalışması için poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlama performans görevi verilebilir. Süreç kontrol listesi, öz/akran değerlendirme formları vb. değerlendirilebilir.

Boşaltım sisteminin sağlığı konusunda yapılması gerekenlere ilişkin poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlamayı içeren performans görevi verilebilir. Bu performans görevini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin vücudun temel kısımlarını ve sistem kavramını bildikleri kabul edilmektedir.

Besin türleri ve içeriklerini bildikleri kabul edilmektedir.

Hücre kavramını bildikleri kabul edilmektedir.

Toplumsal dayanışma kavramını bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Sistem kavramı, besin türleri ve içeriklerine, hücre kavramı ile toplumsal dayanışma kavramlarına yönelik ön bilgileri açık uçlu sorularla belirlenebilir.

Açık uçlu sorular sorularak sindirim sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi ve boşaltım sistemlerinin yapı ve organları ile ilgili mevcut bilgileri belirlenebilir. Bu sistemlerin sağlığı ile ilgili bilgilerini beyin fırtınası tekniği ile ortaya koymaları beklenebilir.

**Köprü Kurma** Sindirim sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi ve boşaltım sistemlerine ait yapı ve organların görevlerini kendi vücutlarıyla ilişkilendirmeleri sağlanabilir. Bu sistemlerin sağlığı ile ilgili derste öğrendikleriyle günlük hayatta bazı durumlarda nefes alma zorlukları, damar rahatsızlıkları gibi hastalıklarla bağlantı kurmaları beklenebilir. Kan ve organ bağışını toplum dayanışması ile ilişkilendirmesi beklenebilir. Yeşilay'ın bağımlılıkla verdiği mücadele ile toplum geleceğini ilişkilendirmeleri beklenebilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

### FB.7.3.1.1

Öğrencilere besinlerin vücudumuzda izlediği yol sorularak sindirim sistemine ait yapı ve organlara beyin fırtınası tekniğiyle odaklanmaları sağlanır (E3.2, E3.5). Öğrencilerin sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlamaları beklenir. Bu süreçte gruplara ayrılarak olumlu iletişimin sağlandığı grup tartışması kullanılır (SDB2.1, SDB2.2). Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları maket, model, poster, video, animasyon vb. araçları kullanarak merak ile incelemeleri istenir (OB4, OB2, E1.1). İnceleme sonucunda ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (OB1). Sindirime yardımcı organlarda karaciğer ve pankreasa değinilir. Enzimlerin yapısına girilmeden tanımı verilir. Fiziksel ve kimyasal sindirimin farkları açıklanır. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerine ait elde edilen verileri açıklamaları istenir. Bu süreçte öğrencilerin bilimsel bakış açısıyla hareket ederek fikirlerini savunmaları sağlanır (E3.5, D3.3). Süreci değerlendirmek için sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları ile bu yapı ve organların özelliklerini tanıtacakları poster hazırlamaları istenebilir. Poster yapımında kumaş, kâğıt vb. yeniden kullanılabilir malzemeler kullanılması önerilir (D17.2). Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Ayrıca çalışma kâğıdı biçimlendirici değerlendirme amacıyla kullanılabilir.

**FB.7.3.1.2**

Öğrencilerden sindirim sisteminin sağlığını etkileyen bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenir (**KB2.8, SDB2.1**). Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (**E1.1**). Öğrencilere sindirim sistemi hastalıklarına girilmeden bu sistemin sağlığı konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. performans görevleri verilir (**SDB1.2**). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı yöntemlerden yararlanmaları sağlanır (**OB2, OB1**). Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle, merak ettikleri soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri sağlanır (**E3.4, E3.8**). Belirledikleri aracı kullanarak bu sistemin sağlığı hakkında bilgi toplamaları istenir (**OB7**). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu doğrulama işlemini öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım alarak, arkadaşları ile tartışarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak yürütmeleri sağlanır (**D3.3, OB7, OB1**). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir (**SDB2.1**). Doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulur (**OB2**). Süreçte görev bilinciyle hareket ederek sorumlu ve planlı davranmaları beklenir (**D3.2, E2.2, D16.3**). Performans görevi süreci analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak sağlıklı beslenme alışkanlıkları ve sindirim sisteminin sağlığı konusunda duyarlı davranmaları, yanlış uygulamalarını belirleyerek doğru davranışlarla değiştirmeleri beklenir (**KB2.15, SDB2.2, SDB3.3, D13.4**). Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenmenin, sosyal ve sportif faaliyetler ile teknoloji bağımlılığının sindirim sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (**D13.4**). Değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç, açık uçlu sorular vb. izleme amaçlı kullanılabilir.

**FB.7.3.2.1**

Öğrencilerin kalp sesini veya nabzını dinleyerek dolaşım sistemi organlarına odaklanmaları ve konuya merak duymaları sağlanır (**E1.1, E3.2**). Öğrencilerin dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlamaları istenir. Bu süreci gruplara ayrılarak ve tartışma yöntemiyle yapmaları sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2**). Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları maket, model, poster, video, animasyon vb. araçlarla inceleyerek ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri sağlanır (**OB4, OB1**). Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerine ait elde edilen bilgileri özetleyip açıklamaları istenir (**SDB2.2**). Kalbin odacıklarına ve aort gibi özel damar isimlerine değinilmeden küçük ve büyük kan dolaşimleri açıklanır. Damar çeşitlerinden atardamar, toplardamar ve kılcal damar olarak bahsedilir. Ayrıca küçük kan dolaşımında kanın oksijen oranının arttığı, büyük kan dolaşımında ise azaldığına değinilir. Küçük kan dolaşım sisteminin ilk defa İbnü'n Nefis tarafından keşfedilerek anatomik çiziminin yapıldığı ve bunun ayrıntılı açıklamasının bundan 4 asır sonra Harvey tarafından ortaya konduğu vurgulanır. Moleküler temellerine girilmeden kanın yapısına değinilir. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri kısaca açıklanır. Dolaşım sistemindeki yapı ve organların görevlerine ilişkin rol oynama tekniği kullanılarak öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri sağlanır (**E2.5, SDB2.1, SDB2.2, SDB1.2**). Bu süreçte öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla hareket ederek görevleri anlatmaları sağlanır (**D3.3**). Rol oynama sürecinde beden eğitimi ve Türkçe dersleriyle ilişki kurulabilir. Değerlendirme için çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

**FB.7.3.2.2**

Öğrencilere kan bağışısıyla ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Kan bağışısının toplumsal dayanışma açısından önemine ilişkin grup tartışması yöntemlerinde altı şapka düşünme tekniğinden faydalanılır (SDB2.1, SDB3.3, D20.1). Öğrencilerin bu konudaki görüşlerini mantıksal olarak ifade etmeleri istenir. Açık uçlu sorularla konu üzerine daha fazla düşünceleri sağlanabilir. Görüşlerindeki çelişkileri fark etmeleri beklenir. Bu aşamada ortaya çıkan fikirleri eleştirel bakış açısıyla irdeleyip kendi görüşleri hakkında düşünmeleri beklenir (KB3.3, E3.10, SDB1.2). Kan bağışısının toplumsal dayanışma açısından önemine ilişkin geçerli fikir oluşturmaları istenir (SDB3.3, SDB2.3). Bu süreçte öğrencilerin açık fikirli davranmaları, araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla fikirlerini savunmaları sağlanır (E3.5, D3.3). Tartışma sırasında Türkçe dersindeki dil becerilerinden yararlanılabilir. Kan bağışısı konusunda ülkemizde resmî olarak çalışan kurumlar ve bu kurumlara nasıl başvurulabileceği tanıtılır (D20.1, OB6). Kan bağışısından hareketle organ bağışısının önemi konusu da vurgulanır (D20.1). Kan ve organ bağışılarının ihtiyacı olan insanlar için ne kadar önemli olduğu vurgulanarak bu tür gönüllü faaliyetlerin duyurulmasında ve ileride gönüllü birer bağışıcı olmaları noktasında farkındalıklarının oluşturulması sağlanır (OB6). Süreç sonunda yapılması gerekenler listelenir. Süreç tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. araçlarla değerlendirilebilir. Tartışma sürecini değerlendirmede akran/grup değerlendirme formu kullanılır (SDB2.2). Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları beklenir (D6.2, D1.2).

**FB.7.3.2.3**

Öğrencilerden dolaşım sisteminin sağlığını etkileyen bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenir (SDB2.1, SDB2.2). Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (E1.1). Öğrencilere dolaşım sistemi hastalıklarına girilmeden bu sistemin sağlığı konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. performans görevleri verilir (SDB1.2). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı yöntemlerden yararlanılır (OB4, OB2, OB1). Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettiği soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri beklenir (OB2, OB1, E3.4, E3.8). Belirledikleri aracı kullanarak bu sistemin sağlığı hakkında bilgi toplamaları istenir (OB7). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu noktada öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım alarak, arkadaşları ile tartışarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulama yapması beklenir (OB7, OB1). Bu süreçte öğrencilerin açık fikirli davranmaları, bilimsel bakış açısıyla fikirlerini savunmaları sağlanır (E3.5, D3.3). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir (SDB2.1). Doğrulukları bilgileri kaydetmeleri istenir (OB1). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulur (OB2). Süreçte öğrencilerden görev bilinciyle hareket ederek sorumlu ve planlı davranmaları beklenir (D3.2, E2.2, D16.3). Performans görevi süreci analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda uyku düzeninin, yeterli ve dengeli beslenmenin, sosyal ve sportif faaliyetler ile teknoloji bağımlılığının dolaşım sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (D13.3). Öğrencilerin bu sistemin sağlığına yönelik günlük hayattaki yanlış uygulamalarını belirleyip doğru davranışa yönelmeleri beklenir (KB2.15, SDB1.2, SDB2.2, SDB3.3). Sürecin tamamına ilişkin değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç vb. kullanılabilir.

**FB.7.3.3.1**

Öğrencilere doğru nefes alma yönteminin nasıl olduğu sorulabilir. Nefes alıp vermeleri istenerek solunum sistemi yapı ve organlarına odaklanıp vücutlarında bu yapı ve organları fark etmeleri sağlanır (E3.2). Ardından öğrencilerin bu yapı ve organlara ait nitelikleri tanımlamaları istenir. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları maket, model, video, animasyon vb. araçlarla incelemeleri istenir (OB4, OB2, OB1). Solunum sistemi ile ilgili elde ettikleri bilgileri kaydetmeleri beklenir. Akciğerlerin görevinin kandaki karbondioksit ve oksijen değişimi olduğu vurgulanır. Doğru nefes alma tekniği açıklanır. Öğrencilerin küçük çalışma gruplarına ayrılarak kaydettikleri verileri bilimsel bakış açısıyla birleştirmeleri, ardından tüm sınıfla paylaşmaları sağlanır (D3.3). Grup paylaşımının ardından öğrencilerin yapı ve organların görevlerini açıklamaları beklenir (SDB2.2). Süreçte öğrencilerin analogiler ile eğlenerek öğrenmeleri desteklenir (E2.5). Süreci değerlendirmek için öğrencilerin solunum sistemi maketi hazırlamaları istenir (SDB1.2). Bu görev analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Ayrıca boşluk doldurma ve eşleştirme testleri vb. de değerlendirmede kullanılabilir.

**FB.7.3.3.2**

Öğrencilerden solunum sisteminin sağlığını etkileyen bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenir. Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (E1.1). Öğrencilere solunum sistemi hastalıklarına girilmeden bu sistemin sağlığı konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. performans görevleri verilir (SDB1.2). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı yöntemlerden yararlanır. Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettikleri soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri beklenir (OB2, OB1, E3.4, E3.8). Belirledikleri aracı kullanarak bu sistemin sağlığı hakkında bilgi toplamaları istenir (OB7). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu doğrulama işlemi öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım alarak, arkadaşları ile tartışarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak yapmaları sağlanır (D3.3, OB7, OB1). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir. Doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (OB1). Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenmenin, sosyal ve sportif faaliyetlerin solunum sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (D13.3). Öğrencilere bağımlı bireylerin yaşadıkları sorunların neler olabileceği sorularak düşünmeleri sağlanır (KB3.3, SDB2.3). Bağımlılık kavramı ve olumsuz etkileri hakkında açıklama yapılarak bu konuda düşünerek farkındalık kazanmaları sağlanır (OB1). Yeşilay logosu ve işlevi tanıtılır (OB4). Ayrıca Sağlık Bakanlığının uygulamalarına da değinilip bu birimlerden nasıl hizmet alınacağı konusuna vurgu yapılarak günlük hayatla ilişki kurmaları sağlanır (OB6). Öğrencilerin gruplara ayrılarak solunum sisteminin sağlığı konusunda farkındalık oluşturmak için kullanacakları yöntemi belirleyip poster, broşür, konuşma metni vb. seçerek tasarımları sağlanır (OB1, SDB2.1, SDB2.2, SD2.3, D13.3). Ardından okulda ya da çevrelerinde bu farkındalık çalışmasını özgüven ve sorumluluk bilinciyle yürütmelerine rehberlik edilir (E1.5, E2.2, SDB2.1, SDB2.2, SDB2.3). Öğrencilerin bu sistemin sağlığına yönelik günlük hayattaki yanlış uygulamalarını belirleyip doğru davranışa yönelmeleri beklenir (KB2.15, SDB1.2, SDB2.2, DB3.3, D5.1). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulur (OB2). Süreçte görev bilinciyle hareket ederek sorumlu ve planlı davranmaları beklenir (E2.2, D16.3). Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Sürecin tamamına ilişkin değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

**FB.7.3.4.1**

Öğrencilere boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlarla ilgili mevcut bilgilerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorular yöneltilir. Ayrıca öğrencilerin süreçte odaklanmaları ve merak ettikleri soruları sormaları istenir (**E3.2.**, **E3.8**). Ardından boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlar kavram haritası üzerinden tanıtılır. Öğrencilerin bu yapı ve organlara ait nitelikleri tanımlamaları sağlanır (**OB4**). Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları poster, maket, model, video, animasyon vb. araçlarla incelemeleri sağlanır. Boşaltım sistemi ile ilgili elde ettikleri bilgileri kaydetmeleri beklenir (**OB1**). Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlara ait elde edilen bilgileri açıklamaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin saygı çerçevesinde fikir üretmelerine, olumlu iletişim ve görev bilinciyle hareket etmelerine fırsat verilir (**SDB2.1**, **SDB2.2**, **D14.2**, **D16.3**). Vücuttan atıkları uzaklaştıran diğer organlar olarak deri, akciğer, kalın bağırsak tanıtılır. Böbreklerin ayrıntılı yapısı (nefron, kabuk, havuzcuk, öz vb.) verilmeden boşaltım sistemindeki görev ve önemi vurgulanır. Öğrencilere sisteme ait yapı ve organlar ile görevlerini tanıtan bir poster veya model tasarlayıp sunmalarını içeren performans görevi verilir (**SDB1.2**, **OB4**). Süreçte grup olarak çalışmalarını, atık malzemeleri kullanarak yaratıcı fikirler üretmeleri sağlanır (**SDB2.1**, **SDB2.2**, **D17.2**, **E3.3**). Bu performans görevini değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Performans görevinin tasarlanmasında teknoloji tasarım dersiyle, görevin sunumunda ise Türkçe dersiyle ilişki kurulabilir. Biçimlendirici değerlendirmede anlam çözümlene tablosu, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

**FB.7.3.4.2**

Öğrencilerden boşaltım sisteminin sağlığını etkileyen bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenebilir. Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (**E1.1**). Öğrencilere boşaltım sistemi hastalıklarına girilmeden bu sistemin sağlığı konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. performans görevleri verilir (**SDB1.2**). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı yöntemlerden yararlanabilirler. Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettiği soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri beklenir (**OB2**, **OB1**, **E3.4**, **E3.8**). Belirlediği aracı kullanarak bu sistemin sağlığı hakkında bilgi toplamaları istenir (**OB7**). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu doğrulama işlemini öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım alarak, arkadaşları ile tartışarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak yapmaları sağlanır (**D3.3**, **OB7**, **OB1**). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir. Doğruladıkları bilgileri kaydetmeleri istenir (**OB1**). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulur (**OB2**). Süreçte görev bilinciyle hareket ederek sorumlu ve planlı davranışlar sergilemeleri beklenir (**D3.2**, **E2.2**, **D16.3**). Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenmenin, sosyal ve sportif faaliyetler ile teknoloji bağımlılığının boşaltım sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (**KB2.15**, **D13.4**). Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli su tüketiminin boşaltım sisteminin sağlığı üzerindeki etkisine değinilir (**D17.1**). Öğrencilerin bu sistemin sağlığına yönelik günlük hayattaki yanlış uygulamalarını belirleyip beden sağlığını korumak için gerekli davranışlara yönelmeleri ve duyarlı olmaları beklenir (**SDB1.2**, **SDB2.2**, **SDB3.3**, **D5**). Değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç, açık uçlu sorularla desteklenmiş çalışma kâğıtları vb. kullanılabilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Sistemlerin sağlığına yönelik bilinçlendirme çalışması için sosyal sorumluluk projesi hazırlanabilir.  
 Kan ve organ bağıışı konusunda resmî kurumlardan uzmanlarla röportaj yapmaları ve sınıfta sunmaları sağlanabilir.  
 İbnü'n Nefis'in dolaşım sistemi konusunda çalışmalarıyla ilgili araştırma yaparak sunmaları sağlanabilir.  
 Zehravi'nin sistemler konusundaki çalışmalarıyla ilgili araştırma yaparak sunmaları sağlanabilir.  
 Seçtikleri sisteme yönelik tanıtıcı bir video/animasyon hazırlanabilir.  
 Bağıımlılık konusunda yapılan araştırmaları derleyip bir rapor hazırlanabilir.  
 Yeşilay ve çalışmalarını tanıtan bir sunum hazırlanabilir.  
 Sistemlerin sağlığı, organ bağıışı ve kan bağıışı konuları ile ilgili afiş veya slogan yarışması yapılabilir.

**Destekleme** Sistemlere ilişkin daha fazla inceleme yapabilmeleri için dijital kaynaklardan videolar veya animasyonlar izletilebilir.  
 Performans görevleri sırasında izleyecekleri basamaklar yönerge hâlinde hazırlanarak kılavuzluk yapılabilir.  
 Sistemlere ait yapı ve organlara yönelik eşleştirme kartlarıyla oyun oynayarak pekiştirmeleri sağlanabilir.  
 Her sistemde gözlem verilerine ait açıklamalar yapıldıktan sonra tekrar bir özetleme yapılarak eksik kalan bölümlerin tamamlaması sağlanabilir.  
 Sistemler ile ilgili 3B modeller gösterilebilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.





## 4. ÜNİTE: IŞIĞIN DÜNYASI

Bu ünite de ortam değiştiren ışığın izlediği yolun gözlemlenerek kırılma olayının açıklanması, mercek çeşitlerinden ince ve kalın kenarlı mercek olarak çıkarım yapılması ve merceklerin günlük hayatta kullanım alanlarının örneklerle sınıflandırılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 14

**ALAN BECERİLERİ** FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.2. Bağımsızlık, E.3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme) SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3 Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Matematik, Astronomi, Mühendislik

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemeleme, KB2.5. Sınıflandırma, KB2.17. Değerlendirme

<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ</b>	<p>1. Bölüm: Işığın Kırılması</p> <p>FB.7.4.1.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayını açıklayabilme</p> <p>a) Işık ışınlarının kırılmasına yönelik nitelikleri tanımlar.</p> <p>b) Farklı yoğunluklara sahip ortamlarda ışığın kırılmasına yönelik verileri toplayarak kaydeder.</p> <p>c) Az yoğun ortamda ve çok yoğun ortamda ışığın izlediği yolları gerekçeleri ile açıklar.</p> <p>2. Bölüm: Mercekler</p> <p>FB.7.4.2.1. Mercek çeşitlerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme</p> <p>a) Mercek çeşitlerinin niteliklerini deneyerek tanımlar.</p> <p>b) Mercek çeşitlerini kullanarak özelliklerine yönelik veri kaydeder.</p> <p>c) Mercekleri ince ve kalın kenarlı mercek olarak değerlendirir.</p> <p>FB.7.4.2.2. Merceklerin günlük hayatta kullanım alanlarını örneklerle sınıflandırabilme</p> <p>a) Merceklerin kullanım alanlarını belirler.</p> <p>b) Merceklerin kullanım alanlarını niteliklerine göre ayırır.</p> <p>c) Merceklerin kullanım alanlarını gruplandırır.</p> <p>ç) Merceklerin kullanım alanlarını niteliklerine göre etiketler.</p>
---	---

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Işığın Kırılması  
Mercekler

**Anahtar Kavramlar** gelen ışın, kırılan ışın, gelme açısı, kırılma açısı, kırılma, ince kenarlı mercek, kalın kenarlı mercek, odak noktası

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde tanılayıcı dallanmış ağaç, görsel tamamlamayı içeren çalışma kâğıdı, yapılandırılmış grid, doğru-yanlış testleri, kısa cevaplı sorular, açık uçlu sorular, eşleştirme testleri ve performans görevi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Merceklerin günlük hayatta kullanım alanları ile ilgili performans görevi verilebilir. Bu performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin ışığın doğrusal olarak yayıldığını bildikleri kabul edilmektedir. Cisimlerin ışığı soğurma ve yansıtma olaylarının sonuçlarını farklı şekillerde gözlemleyebildikleri kabul edilmektedir. Farklı maddesel ortamların farklı yoğunluğa sahip olduklarını bildikleri kabul edilmektedir. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzey normali arasındaki ilişkiyi tanımlayabildikleri kabul edilmektedir. Güneş enerjisinden yararlanma yöntemlerini bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilere ışığa yönelik mevcut bilgilerinin ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular yöneltilebilir. Günlük yaşamda ışıkla ilgili olay ya da durumlar tartışmaya sunulabilir.

**Köprü Kurma** Suyun içindeki balıkların olduğundan daha yakın görünmesi, çay bardağındaki kaşığın kırılmış gibi görünmesi vb. örnekler ile ışığın kırılmasına yönelik günlük yaşamdaki olay ve durumlar arasında köprü kurulabilir.

“Uzaktaki nesnelere gözlemlemek için kullanılan araçlar nelerdir?”, “Gözle görülemeyecek kadar küçük cisimleri gözlemlemek için mikroskop kullanılmasının nedeni nedir? Mikroskoba cisimlerin daha büyük görünmesini sağlayan özellik nedir?”, “Yakını veya uzağı görmekte zorlanan kişilerin gözlük kullanmasının nedeni ne olabilir? Kullandıkları gözlük hangi özelliği sayesinde çevrenin daha net görünmesini sağlar?” vb. sorular ile merceklerin günlük hayattaki kullanım alanlarına dikkat çekilebilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.7.4.1.1**

Sınıfa getirilen bir bardak su ve kalem ile “ışığın kırılması” deneyi yapılır. Öğrencilerden su içerisindeki kalemi gözlemlemeleri ve bu gözlemlerini ifade etmeleri istenir (**OB1, E1.2, KB2.2**). Gözlemleri sonucunda öğrencilerden ışık ışınlarının kırılmasına yönelik nitelikleri tanımlamaları beklenir. Öğrenciler gruplara ayrılarak az yoğun saydam ortamdan çok yoğun saydam ortama, çok yoğun saydam ortamdan az yoğun saydam ortama geçen ışığın izlediği yolu gözlemleyerek verileri toplaması ve çizerek kaydetmesi beklenir (**OB7, KB2.2**). Topladıkları verilerden yola çıkarak yoğunlukları farklı saydam ortamlarda ışığın izlediği yolu gerekçeleri ile açıklamaları istenir (**SDB1.2**). Snell yasası ve matematiksel hesaplamalara girilmeden kırılma kanunları açıklanır. Çok yoğun saydam ortamdan az yoğun saydam ortama gönderilen ışık ışınları için sınır açısı ve tam yansıma olaylarına girilmez. Hava, su veya cam gibi saydam ortamların birinden diğerine dik olarak gönderilen ışığın kırılmaya uğramadığı belirtilir. Öğrencilere günlük yaşamdan karşılaştıkları olaylara ve durumlara ilişkin ışığın kırılmasına yönelik sorular yöneltilerek sınıfta tartışma ortamı oluşturulur (**SDB2.1**). Prizmada beyaz ışığın kırılarak renklerine ayrılmasına değinilir. Işığın kırılmasının günlük yaşamdaki kullanım alanlarına yönelik Mirim Çelebi'nin çalışmalarından söz edilerek tartışma kapsamı genişletilir (**OB5**). Tartışma süresince öğrencilerin düşünceleri özgürce ifade etmeleri ve kendinden farklı görüşe sahip kişilerin düşüncelerine saygı duymaları sağlanır (**D14.1**). Tüm sürece ilişkin değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç, görsel tamamlamayı içeren çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

### **FB.7.4.2.1**

Yapraktaki yağmur damlalarının altında bulunan damarların daha belirgin olduğu, üzerine su damlamış yazının diğerlerinden daha büyük görüldüğü vb. örnekler gösterilir. Günlük hayatta karşılaşılan bu durumlar mercekler göz önüne alınarak sınıf ortamında tartışılması sağlanır (**SDB2.1**). Öğrenciler gruplara ayrılır ve grup içinde yardımlaşmaları istenir (**D20.1, SDB2.2**). Her bir gruba ince ve kalın kenarlı mercek verilerek cisimlerin görüntülerini inceleyip merceklerin benzerlik ve farklılıklarını belirlemeleri istenir. Öğrencilerden mercekleri kullanarak çevrelerini gözlemlemeleri ve gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir (**OB1, E1.2**). Gözlemleri sonucunda öğrencilerden ince ve kalın kenarlı merceklerin niteliklerini tanımlamaları istenir (**KB2.5**). Öğrencilerden merceklere ışık ışınları göndererek ışığın izlediği yolu gözlemlemeleri ve gözlem verilerini kaydetmeleri istenir (**OB7**). Gözlemleri sonucunda, mercekleri ışığı kırma özelliğine göre ince ve kalın kenarlı mercek olarak değerlendirmeleri sağlanır (**OB7, KB2.17**). Özel ışınlarla görüntü çizimine ve matematiksel bağıntıya girilmeden kırılma olayı açıklanır. Ormana bırakılan cam kırıkları veya içi su dolu pet şişelerin sebep olduğu olumsuz durumlar açıklanarak çevreyi koruma ve değer verme konusunda farkındalık kazandırılır (**D16.2, SDB2.3, SDB3.3**). Tüm sürece ilişkin değerlendirmede kısa cevaplı sorular, açık uçlu sorular, doğru-yanlış testleri, çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

**FB.7.4.2.2**

Günlük yaşamda kullanılan mercek örnekleri sınıf ortamında getirilebilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak merceklerle gözlem yapmaları istenir (**OB1, OB4**). Öğrencilerin merceklerin cisimleri olduğundan büyük ya da küçük gösterme özelliğinden yola çıkarak kullanım alanlarını belirlemeleri sağlanır. Öğrencilerin merceklerin kullanım alanlarını merceklerin niteliklerine göre ayırtmalarını istenir. İnce kenarlı mercek ve kalın kenarlı mercekleri kullanım alanlarına göre gruplandırmaları sağlanır (**KB2.5**). Gruplandırılan mercekleri kullanım alanlarına göre etiketlemeleri beklenir. TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü çatısı altında kurulan Optik Sistemler Araştırma Laboratuvarı'nda yerli uyduların mercek, prizma gibi optik bileşenlerinin Türkiye'de üretildiğinden bahsedilir (**D19.4**). Merceklerin kullanım alanları ile ilgili araştırma görevi verilerek öğrencilere sunum yaptırılabilir (**SDB1.2**). Öğrenciler süreç içerisinde merceklerle ilgili merak ettikleri soruları sorulur (**E3.8**). Verilen performans görevleri çerçevesinde elde ettikleri verileri karşılaştırarak merceklerin kullanım alanlarını etkin bir şekilde açıklamaları beklenebilir (**SDB2.1**). Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin değerlendirmede eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Öğrencilerden mercekleri kullanarak teleskop, mikroskop ya da özgün bir gözlem aracı tasarımları istenebilir.

Görme olayı ve fotoğraf makinesinin çalışma prensibinin benzerliğinden yararlanılarak öğrencilerden karanlık oda modeli oluşturmaları istenebilir.

"Serap olayı" araştırma görevi olarak verilebilir.

**Destekleme** Deney ve gözlem şartları uygun olmayan durumlarda video, animasyon vb. dijital içerikler soyut kavramların somutlaştırılmasında kullanılabilir.

Öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon vb. dijital öğrenme araçları kullanılabilir.

Günlük yaşamdan kolay, ulaşılabilir çeşitli malzemelerle öğrencilerin ek etkinlikler yapmaları sağlanarak konu pekiştirilebilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: MADDENİN DOĞASINA YOLCULUK

Bu ünite de atomun proton, nötron ve elektrondan oluşan yapısının bilinmesi, saf ve saf olmayan madde temelinde element, bileşik ve karışımların sınıflandırılması, elementlerin sembollerle, moleküler elementlerin ve bileşiklerin formüllerle ifade edilebilmesi, çözünme olayını etkileyen değişkenlerin ve karışımların ayrılmasında kullanılan bazı ayırma tekniklerinin deney yoluyla keşfedilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 34

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, KB2.13. Yapılandırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.2. Bağımsızlık, E1.3. Azim ve Kararlılık, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.5. Oyunseverlik, E3.1. Uzmanlaşma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematiğe Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D7. Estetik, D11. Özgürlük, D12. Sabır, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D18. Temizlik, D19. Vatanseverlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Matematik, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.9. Genelleme, KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.16.2. Tümdengelim Akıl Yürütme

**ÖĞRENME ÇIKTILARI** 1. Bölüm: Maddenin Tanecikli Yapısı  
**VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ** FB.7.5.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları çözümleyebilme

- a) *Atomu oluşturan temel parçacıkları belirler.*  
 b) *Atomu oluşturan temel parçacıklar arasındaki ilişkileri belirler.*

FB.7.5.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili bilimsel bilgilerin değişebileceğini sorgulayabilme

- a) *Geçmişten günümüze atomun sürecini açıklar.*  
 b) *Geçmişten günümüze atom ile ilgili sorular sorar (5N1K).*  
 c) *Geçmişten günümüze atom ile ilgili bilgi toplar.*  
 ç) *Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.*  
 d) *Toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.*

FB.7.5.1.3. Farklı molekül modelleri oluşturabilme

- a) *Aynı veya farklı atomların bir araya gelmesiyle ilgili molekül modeli önerir.*  
 b) *Yeni kanıtlarla modeli yeniler.*

FB.7.5.1.4. Atomların elektron dizilimlerini yapılandırabilme

- a) *Atomlarda elektronların diziliminde dublet ve oktet kuralına göre mantıksal ilişkileri ortaya koyar.*  
 b) *Atomların kararlı hâlini ve iyonlaşmayı uyumlu bir bütün olarak açıklar.*

2. Bölüm: Saf Maddeler

FB.7.5.2.1. Saf maddeleri element ve bileşik olarak sınıflandırabilme

- a) *Saf maddelerin farklı yapıda olduğunu belirler.*  
 b) *Saf maddeleri niteliklerine göre ayırıştırır.*  
 c) *Saf maddeleri element ve bileşik olarak sınıflar.*  
 ç) *Çevresindeki maddeleri element ve bileşik olarak etiketlendirir.*

FB.7.5.2.2. Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini sembolleriyle ifade edebilme

- a) *Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini ve sembollerini inceleyerek mantıksal ilişkiler ortaya koyar.*  
 b) *Konu ile ilgili ön öğrenmelerine bağlı olarak uyumlu bir bütün oluşturur.*

FB.7.5.2.3. Periyodik tabloda grup ve periyotları karşılaştırabilme

- a) *Periyodik tabloda grup ve periyotlara ilişkin özellikleri belirler.*  
 b) *Belirlenen özelliklere ilişkin benzerlikleri listeler.*  
 c) *Belirlenen özelliklere ilişkin farklılıkları listeler.*

FB.7.5.2.4. Bileşiklerin isimlerini formüllerle ifade edebilme

- a) *Yaygın kullanılan bileşiklerin formüllerini inceleyerek mantıksal ilişkiler ortaya koyar.*  
 b) *Konu ile ilgili ön öğrenmelerine bağlı olarak uyumlu bir bütün oluşturur.*

3. Bölüm: Karışımlar

FB.7.5.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırabilme

- a) *Karışımların görünülerinin farklı yapıda olduğunu belirler.*  
 b) *Farklı görünülerdeki karışımları niteliklerine göre ayırıştırır.*  
 c) *Karışımları homojen ve heterojen olarak gruplandırır.*  
 ç) *Çevresindeki maddeleri homojen ve heterojen karışım olarak etiketler.*

FB.7.5.3.2. Çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili hipotez oluşturabilme

- a) *Çözünme hızını etkileyen faktörleri tanımlar.*  
 b) *Çözünme hızı ile onu etkileyen faktörler arasındaki neden sonuç ilişkilerini belirler.*  
 c) *Çözünme hızını etkileyen değişkenleri belirler.*  
 ç) *Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık değişkenlerini kontrol eder.*  
 d) *Çözünme hızını etkileyen faktörlere ait önermeler sunar.*

## 4. Bölüm: Karışımların Ayrılması

## FB.7.5.3.3. Karışımları ayırmak için çeşitli deneyler yapabilme

- a) Farklı karışımları ayırmak için deney tasarlar.  
b) Deney ile ilgili ölçme ve veri analizi yapar.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Maddenin Tanecikli Yapısı

Saf Maddeler

Karışımlar

Karışımların Ayrılması

**Anahtar Kavramlar** atom (çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), atom modelleri bağlamında bilimsel bilginin özelliği, molekül, element ve sembolleri, bileşik ve formülleri, homojen karışım, heterojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme ve çözünme hızına etki eden faktörler, karışımları ayırma yöntemleri (buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma)

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, boşluk doldurma, yazılı yoklama, eşleştirme testi, doğru-yanlış testi vb. araçlar kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili bilimsel bilgilerin nasıl değiştiğini gösteren poster, afiş vb. görsel araçlar oluşturmaları istenebilir. Hazırlanan araçları değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Molekül modelleri oluşturma performans görevi verilerek geliştirilen molekül modelleri analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Bu süreçte; sorular üretme, plan yapma, oluşturma, test etme, geliştirme vb. ölçütler dikkate alınıp değerlendirme yapılabilir.

Element ve bileşiklerin etiketlemelerini içeren zihin haritaları, anlam çözümü tabloları hazırlama görevi verilebilir. Hazırlanan ürünleri değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimleri ve sembolleri ile ilgili kart eşleştirme oyunu hazırlanabilir. Kart eşleştirme etkinliğinde sorular ve eşleştirilen yanıtlar, doğru-yanlış testi olarak puanlanıp değerlendirilebilir.

Öğrencilerin deney raporları TGA gibi teknikler kullanılarak raporlaştırılabilir. Öğrenci raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI**

**Temel Kabuller** Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ön öğrenmelere sahip olduğu kabul edilmektedir.

Öğrencilerin "saf madde ve karışım" kavramı ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyleri vardır. Ayrıca karışımların ayırma yöntemlerinden elemeyi, süzmeyi ve mıknatısla ayırmayı bildiği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Atomun soyut bir kavram olması nedeniyle öğrenciler birçok kavram yanılgısına sahiptir. Atomun canlı olduğu, dışarıdan uygulanan fiziksel etkilerin atomu etkilediği (hâl değişimi, genleşme vb.), maddenin en temel yapı taşının atom olduğu gibi örnekler en temel kavram yanılgılarıdır. Bu kavram yanılgılarını belirlemek için kavram haritası, zihin haritası gibi iki boyutlu kavram öğretim teknikleri kullanılabilir. Kavramsal değişim metinleri ile temel yanılgılar giderilebilir.

**Köprü Kurma** Kütüphanede kitapların raflara dizilmesi ya da mutfakta birçok araç gereç ve malzemenin belirli bir düzene bağlı yerleştirilmesi ile elementlerin periyodik tablodaki durumu arasında benzerlik kurulabilir.

Atom ve hücre arasındaki benzerlikler ve farklılıklar karşılaştırılarak önceki öğrenmeleri ile ilişki kurulabilir.

Günlük yaşamda öğrencilerin karşılaştığı süt, meyve suyu, mayonez, mürekkep, gazoz vb. pek çok madde karışım konusu ile ilgilidir. Karışımların buharlaştırma, yoğunluk farkından yararlanma ve damıtma gibi fiziksel yöntemlerle ayrıştırılabileceği hakkında günlük yaşamdan farklı örneklerle ilişki kurulabilir.

Sıcak bir çayı karıştırırken toz şekerin küp şekere göre daha hızlı çözünmesi örneğinden hareketle çözünen maddenin tanecik boyutunun, karıştırma işleminin, suyun sıcaklığının çözünme hızına etki ettiğini açıklaması beklenir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.7.5.1.1.**

Öğrencilere maddenin tanecikli yapıdan oluştuğu hatırlatılır. Öğrencilerden parkta oynadıkları sırada bir avuç kum alarak kumu diğer avucuna dökmeleri hayal ettirebilir. Kum dökerken kum tanelerini fark etmeleri istenebilir. Parkın bu kum tanelerinin bir araya gelmesiyle oluştuğu belirtilir. Aynı şekilde maddelerin de çok küçük taneciklerden oluştuğu sonucuna ulaşmaları beklenir. Öğrencilere ip, kâğıt, kürdan, alüminyum folyo vb. malzemeler dağıtılarak bunları mümkün olan en küçük parçalara ayırmaları istenebilir. Elde edilen en küçük parçanın daha da küçülüp küçülemeyeceği ve elde edilebilecek en küçük parçanın gözle görülüp görülemeyeceği merak ettirilir (**E1.1**). Maddelerin, kendilerini oluşturan sayısız parçacıktan meydana geldiği ve bu parçacıklara atom adı verildiği belirtilir (**KB2.16.2**). Atomun temel parçacıklarından proton, nötron ve elektrona değinilir. Proton ve nötronların atom çekirdeğinde, elektronların ise çekirdeğin çevresindeki boşluklarda yer alan parçacıklar olduğu belirtilir. Proton, nötron ve elektronun yükleri ve kütleleri karşılaştırılarak birbirlerini nasıl etkiledikleri hakkında öğrencilere sorular yöneltilir (**SDB2.1**). Bu bağlamdan hareketle atomun kütlesinin neredeyse tamamının çekirdekte oluştuğu belirtilir. Atomun kimliğini belirleyen temel parçacığın proton olduğu ve farklı maddelere ait atomların proton sayılarının farklı olduğu belirtilir. Elektronların katmanlarda bulunduğu fakat elektronların çok hızlı hareket etmesi nedeniyle yerlerinin tespit edilemediği ve bu nedenle elektronların bulunma ihtimalinin fazla olduğu yerlerden bahsedilir (**OB1**). Atomun yarıçapını elektronların bulunabildiği son sınırın belirlediği vurgulanır. Bu açıklamalar doğrultusunda öğrencilerin atomu bir bütün olarak düşünmeleri istenebilir. Öğrencilerin, yeni bilgiler karşısında duygularını fark etmeleri sağlanır, düşünceleri ve merak ettikleri sorular (**SDB3.1, E3.8, D11.1**). Dersi eğlenceli hâle getirmek için öğrencilere atomun yapısı ile ilgili dijital içerik, çizim veya modellemeler ile proton, nötron ve elektronların buldukları yerleri soran etkinlikler yaptırılarak atomların boşluklu yapıda olduğu üzerinde durulur (**E2.5, OB2**). Konu içinde geçen temel kavramlar ve aralarındaki ilişkiler tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, boşluk doldurma vb. teknikler kullanılarak değerlendirilebilir.



**FB.7.5.1.2.**

Atom kavramı ile ilgili bilginin ilk olarak ne zaman ortaya çıktığı ve Democritus'tan günümüze nasıl geliştiği öğrencilere belgeseller izletilerek merak uyandırılır. (E1.1). Öğrencilerin atom ile ilgili 5N1K tekniğine göre sorular sormaları istenir (E3.8, SDB2.1). Bu sorular tahtaya ya da defterlerine yazdırılabilir. Geçmişten günümüze kabul gören atom modelleri ile ilgili araştırma yapmaları ve bilgi toplamaları beklenir (OB1, SDB1.2, KB2.6). Dalton, Thomson ve Rutherford'un önerdiği modellere detaylara girilmeden değinmeleri, Bohr'un önerdiği modelde elektronların belirli katmanlarda dolandığına, modern atom teorisinde ise elektronların yerlerini saptamanın mümkün olmadığına ve elektron bulutu kavramından bahsetmeleri beklenir. Öğrencilerden topladıkları bilgiler doğrultusunda poster, afiş vb. performans görevleri hazırlamaları istenir (OB7, D3.4). Performans görevi içeriği kim, ne, nasıl, ne zaman başlıkları altında gruplandırılarak sunulabilir (SDB3.3). Öğrencilerin poster, afiş tasarımları analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir. Poster, afiş vb. içeriklerin hazırlanma sürecinde görsel sanatlar dersinden faydalanılabilir. Bir atomda yer alan proton, nötron ve elektronların buldukları yerler üzerinde durularak öğrencilere atomun yapısı ile ilgili rol oynama tekniği yaptırılabilir. Etkinlik sürecinde öğrenciler kendilerini ifade ederken Türkçe dersiyle ilişki kurulabilir. Dijital içerik, çizim veya modellemeler ek uygulamalar olarak kullanılabilir (OB2). Bu süreçte öğrencilerin hazırlayacakları ürünlerinde özgünlüklerini ve yaratıcılıklarını kararlılıkla kullanmaları istenir (E3.3, E3.11, E1.4, D12.3). Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir. Teorilerin doğada gerçekleşen olaylara açıklama getirmeye çalıştığı üzerinde durulur. Ayrılıp birleşme tekniği ile öğrenciler gruplara ayrılarak güvenilir genel ağ adresleri, ansiklopediler, bilimsel dergiler, makaleler vb. kaynaklardan bilim tarihine bağlı olarak atom modellerini araştırmaları ve ulaştıkları bilgileri bilgi haritası gibi araçlar kullanarak özetlemeleri istenir (SDB2.2). Öğrencilerin ulaştıkları atom modellerini modern atom teorisine göre değerlendirerek doğrulamaları beklenir. Öğrencilere atom modellerinin geçmişten günümüze değişkenlik gösterip göstermediği ile ilgili sorular sorularak öğrencilerden bilginin yeni bilimsel bilgiler ışığında zamanla değişkenlik gösterebileceği çıkarımına ulaşmaları beklenir (SDB1.1).

**FB.7.5.1.3.**

Maddelerin tanecikli yapısının molekül şeklinde de olabileceği, aynı veya farklı atomların belirli oranlarda bir araya gelerek molekülü oluşturabileceği belirtilir. Atomları modellemede oyun hamuru, pinpon topu vb. malzemeler kullanılarak (E2.5) öğrencilerin aynı ya da farklı cins atomlardan oluşan molekül modelleri önermeleri istenir. Öğrenciler gruplara ayrılabilir (D3.4, SDB2.2). Grup içinde öğrencilerden aldıkları görevleri yerine getirmeleri beklenir (D16.3). Aynı cins atomlar kullanılırken aynı renk ve büyüklükte, farklı cins atomlar için ise farklı renklerde ya da farklı büyüklüklerde malzemeler kullanmaları gerektiği üzerinde durulur (OB7). Oluşturulacak modellerde öğrencilerin estetik bakış açısıyla yaratıcılıkları ve özgün düşünceleri sağlanır (D7.2, E3.3, E3.11). Öğrencilerin oluşturduğu modelleri inceleyerek karşılaştırmaları ve geliştirmeleri sağlanır. Geliştirdikleri modelleri dijital sunu vb. yöntemlerle sunmaları istenir. Sunum sırasında öğrencilerin empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nazik davranmaları beklenir (SDB2.1, D14, OB2). Geliştirilen molekül modelleri ve sunumları analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir.

**FB.7.5.1.4.**

Öğrencilere periyodik tabloda yer alan ilk 18 elementin atomlarının içerdikleri elektronların katmanlara dizilimi ile ilgili dublet ve oktet kuralı orbital şemalarına girilmeden verilerek her katmanın alabileceği en fazla elektron sayısı belirtilir. Proton sayısı elektron sayısına eşit olan atomların nötr atom olduğuna değinilir. Bir atomun son katmanının tam elektron ile dolu olması durumunda kararlı yapıda olduğu belirtilir. Son katmanları tam dolu olmayan element atomlarının ise kararlı yapıya geçmek için elektron almaları ya da elektron vermeleri gerektiği belirtilir (**KB2.9**). Örneğin son katmanı 5, 6, 7 ile biten atomların genellikle elektron almaya; 1, 2, 3 ile bitenlerin genellikle elektron vermeye yatkın oldukları söylenir. Bir atomun elektron almış ya da vermiş hâline iyon adı verildiği, atomun elektron alması durumunda negatif yüklü, elektron vermesi durumunda pozitif yüklü olduğu belirtilir (**E3.7**). Konuyu derinleştirmek için çalışma kâğıtları üzerinde etkinlikler ile öğrencilere performans görevi verilebilir (**E3.1, SDB1.2**). Çalışma kâğıtları analitik dereceli puanlama anahtarları vb. ile değerlendirilir. Atomların elektron alıp vermesiyle ilgili drama etkinlikleri yapılabilir (**E2.5, D3.4, D4.3**). Drama sürecinde öğrenciler kendini ifade ederken Türkçe dersiyle ilişki kurulabilir. Konuyu somutlaştırmak için görsellerden veya dijital içeriklerden faydalanılır (**OB4, OB2**). Katyon ve anyon terimlerine girilmeden iyonların da maddenin tanecikli yapıları arasında olduğu belirtilir. Hesaplamalarda matematik dersiyle ilişki kurulabilir. Değerlendirmede dijital ortamda ya da basılı kaynaklarda eşleştirme testi vb. araçlar kullanılabilir.

**FB.7.5.2.1.**

Tahtaya saf maddeleri temsil edebilecek çeşitli tanecikli yapı örnekleri çizilerek öğrencilerden bu örnekleri dikkatli bir şekilde incelemeleri istenir (**OB4**). Öğrencilerden saf maddelerin aynı veya farklı cins atomlardan meydana geldiğini fark etmeleri beklenir. Bu kısımda görsel zenginlik açısından etkileşimli tahta yardımıyla dijital içerikler veya görseller sunulur (**OB2**). Öğrencilere molekül modelleri takımı veya kâğıt, misket, oyun hamuru vb. farklı materyallerle çeşitli modeller yaptırılır (**OB7, E3.3, E3.11**). Saf madde örnekleri vermeleri istenir. Verdikleri örneklerin aynı ve değişmeyen bir özelliğe sahip olup olmadıkları sorulur. Saf maddelerin tek veya farklı cins atomlardan oluştuğunu belirlemeleri beklenir (**SDB1.1**). Saf maddelerin de kendi içinde farklı yapıda oldukları belirtilir. Örneğin oksijen, demir, bakır vb. maddelerin yapısında tek cins atom olduğu; su, karbondioksit vb. maddelerin farklı cins atomlar içerdiği belirtilir. Saf maddeleri aynı ya da farklı cins atom içermelerine göre ayrıştırmaları sağlanır (**E3.7**). Aynı ve farklı cins atom içeren maddeler niteliklerine göre element ve bileşik olarak adlandırılır (**KB2.16.1**). Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere element, farklı cins atomlardan oluşan saf maddelere bileşik adı verildiğini belirtmeleri istenir. Çevresindeki oksijen, azot, demir, bakır, su, karbondioksit, etil alkol vb. saf maddeleri daha önce öğrendikleri nitelikleri göz önünde bulundurarak zihin haritaları, anlam çözümleme tabloları vb. ile element ya da bileşik olarak etiketlemeleri beklenir (**SDB1.2**). Hazırlanan zihin haritaları ve anlam çözümleme tabloları vb. çalışmalarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

**FB.7.5.2.2.**

Elementleri farklı ülkelerdeki bilim insanlarının kendi dillerinde isimlendirmelerinden dolayı ortak dil bakımından problemlerin oluştuğu belirtilir. Öğrencilere bu problemlerin çözümüne ilişkin neler yapılabileceği sorusu yöneltilir (**SDB3.3, E1.3, E3.4, D11.1**). Sınıfta öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları beklenir (**D14.1**). İsimlendirilirken dil olarak Latincenin seçildiği ve elementlerin ortak sembollerle gösterildiği üzerinde durulur. Böylece uluslararası bir kullanım ve standardın olmasının kolaylık sağladığına değinilir (**E3.6**). Semboller oluşturulurken tek harfli ise büyük, birden çok harfli ise ilk harfi büyük diğer harfleri küçük yazıldığı mantığına dayandırıldığından bahsedilir (**E3.7, OB1**).

Elementlerin kullanım alanlarına girilmeden, öğrencilerin bir önceki konuda öğrendikleri proton sayısı ile ilişkilendirilerek ilk 18 elementin ve altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, cıva, platin, demir ve iyot elementlerinin isimlerini ve sembollerini öğrenmeleri beklenir (D3.1). Bunlarla ilgili kart eşleştirme oyunları, dijital içerikler vb. kullanılır (OB2, OB4). Kart eşleştirme etkinliğinde sorular ve eşleştirilen yanıtlar, doğru-yanlış testi olarak puanlanıp değerlendirilebilir.

#### FB.7.5.2.3.

Öğrencilere kitaplarını raflara yerleştirirken belirli ölçütleri dikkate alıp almadıkları ve düzen açısından belirli ölçütlerin olmasının nasıl bir fayda sağlayacağı sorulabilir (SDB2.1, E3.10). Öğrencilerin düşüncelerini özgürce ve kendine güvenerek ifade etmeleri ve arkadaşlarını nezaketle dinlemeleri beklenir (E1.2, E1.5, D11.3, D14.1). Verilen cevaplar değerlendirilir. Elementleri de bir arada görebileceğimiz, belirli ölçütleri bulunan bir sistemin olduğundan bahsedilir. Bu süreçte kütüphanede de yerleştirilen kitap düzeni ile periyodik tablodaki elementlerin yerleştirilmesi arasında benzerlik kurulabilir. Etkileşimli tahtadan veya sınıf duvarına asılabilecek afiş üzerinden periyodik tabloyu öğrencilerin incelemeleri istenir (OB4). Periyodik tablo oluşturulurken elementlerin hangi özelliklerine bakılabileceği sorulur. Periyodik tablonun özellikleri verilirken geçmişte sadece artan atom kütlelerine göre oluşturulduğu, günümüzde ise artan atom numarasına/proton sayısına göre dizildiği belirtilir. Periyodik tablodaki sütunlara grup, satırlara da periyot adı verildiği söylenerek elementlerin sınıflandırılmasına girilmeden özellikleri belirtilir. Öğrencilerden periyodik tablodaki ilk 18 elementin katman sayısını periyot numarası ile son katmandaki elektron sayısını grup numarası ile ilişkilendirmeleri istenir. Helyum elementinin istisna oluşturduğuna değinilir (E3.7, OB1). Periyodik tabloda elementlerin atom numaraları değiştikçe periyot veya grup numaralarının da farklılaştığını keşfetmeleri beklenir. Bugün bilinen elementleri tanımlamak için periyodik tabloda 7 periyot olduğu, grupların özel isimlerine değinilmeden 18 grup olduğu belirtilir (OB7). Süreci değerlendirmek için tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

#### FB.7.5.2.4.

Öğrencilere farklı cins elementlerin bir araya gelerek bileşikleri oluşturabildiği hatırlatılır. Elementlerin sembollerle gösterilmesinden yola çıkılarak bileşiklerin nasıl gösterilebileceğine dair sorular yöneltilir (SDB2.1, SDB3.1, E3.4). Bileşiklerin de elementler gibi uluslararası bilim dünyasında kullanılabilecek ortak dile ihtiyacı olduğu dile getirilir (E3.7). Bu nedenle bileşikte yer alan atomların sayılarına göre formüllerinin şekillendiği mantıksal çerçevede ortaya konulur (E3.6). Ayrıca molekül yapılı elementlerin de formülle gösterildiğinden bahsedilir. Yaygın bileşiklere sadece su, sodyum klorür, karbondioksit, karbonmonoksit, amonyak, kükürt dioksit, hidrojen klorür, sülfürik asit, sodyum hidroksit ve glikoz örnek olarak verilir. Bileşiklerin kullanım alanlarına girilmeden bu bileşiklerin isimleri ve formüllerini öğrenmeleri beklenir. Bileşiklerin içerisindeki elementlerin sembollerinin kullanıldığı belirtilerek formüller yapılandırılır (OB1). Örnekleri somutlaştırmak adına kart eşleştirme oyunları, çalışma kâğıtları, dijital içerikler vb. kullanılarak farklı modellerdeki atomların çeşitleri ve sayıları ile bileşik formülünün bir bütün oluşturması sağlanır (OB2, OB4). Sürece ilişkin değerlendirmede çalışma kâğıtları vb. araçlar kullanılabilir.

**FB.7.5.3.1.**

Öğrencilerin karışım kavramı ile ilgili ön öğrenmelerini açığa çıkarmak için açık uçlu sorular sorulabilir (**SDB2.1, E1.1**). Saf maddelerin özellikleri hatırlatılarak saf olmayan maddelerin özelliklerini nitelendirmeleri istenir (**SDB3.1**). Bileşiklerle karışımların birbirinden farklı özellikte olduğuna değinilir. Karışımı oluşturan maddelerin belirli oranlarının ve formüllerinin olmadığı, belirli erime ve kaynama noktalarının bulunmadığı ve karışımı oluşturan maddelerin özelliklerini koruduğu vurgulanır. Sınıf ortamında şeker-su, tuz-su, kum-su, zeytinyağı-su vb. karışımları oluşturmaları sağlanır. Karışımların her yerinde aynı özelliği gösterme durumuna göre yapılarının farklı olduğunu belirlemeleri sağlanır (**E3.6**). Örneğin şekerin suda çözünerek her yerinde aynı özelliği gösterdiği, kumun suda çözünmeyip her yerinde aynı özelliği göstermediği sonucuna ulaşmaları beklenir (**KB2.2**). Şeker-su, tuz-su vb. karışımları homojen; kum-su, zeytinyağı-su vb. karışımları ise heterojen olarak gruplandırılmaları istenir. Homojen karışımların özel adının çözelti olduğu, çözücü ve çözünenen oluştuğu belirtilir (**E3.7, OB1**). Öğrenciler gruplara ayrılarak çevresindeki sıvı-katı, sıvı-gaz, sıvı-sıvı, katı-katı, katı-gaz ve gaz-gaz karışımlara örnekler vermeleri ve homojen yada heterojen karışım olarak anlam çözümlene tablolarında etiketlendirmeleri istenir (**SDB2.2**). Hazırlanan anlam çözümlene tablolarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Bunlarla ilgili kartlı eşleştirme oyunları, görsel modeller, çalışma kâğıtları, dijital içerikler vb. değerlendirmeler için kullanılır (**OB2, OB4, E.2.5**).

**FB.7.5.3.2.**

Çözeltiler ile ilgili örnekler vermeleri istenerek öğrencilere çözünme süresi ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir (**SDB2.1**). Çözelti oluştururken çözünme süresinin değişiklik gösterebileceği belirtilir. Çayda şekerin çözünmesi vb. örnek olaylar üzerinden konuyu tartışmaları sağlanır. Öğrencilerden çözünme hızının nelere bağlı değiştiğini tanımlamaları istenir (**E3.4**). Öğrencilerin verdikleri cevaplarda öncül ve ardıl etkiler üzerinden neden-sonuç ilişkisini gerekçelendirmeleri beklenir (**SDB3.3**). Belirlenen neden-sonuç ilişkileri üzerinden bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlemeleri istenir. Öğrenciler gruplara ayrılarak bağımsız değişkenin temas yüzeyi, karıştırma ve suyun sıcaklığı olduğu düzenekler ayrı ayrı hazırlatılır (**SDB2.2, D4.1**). Bağımlı değişkenin çözünme hızı olduğu vurgulanır. Hazırladıkları şeker-su çözeltisinde şekerin çözünme hızının bağlı olduğu değişkenleri tahmin etmeleri istenebilir. Çözünen maddenin tanecik boyutu, karıştırma işlemi, suyun sıcaklığı gibi bağımsız değişkenleri değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisine ilişkin denemeler yapmaları sağlanır (**SDB1.1, E3.7**). Kontrol edilen değişkenlere dikkat edilmesi gerektiği vurgulanarak deney düzeneklerindeki çözünme hızlarına ilişkin gözlemler yaptırılır. Bağımsız değişkene göre çözünme hızının değiştiği belirtilir (**OB7**). Yapılan deneylere bağlı olarak gruplardan çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kurdukları önermeleri sunmaları istenir (**OB7**). Öğrencilerden TGA gibi teknikler kullanarak verileri raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporları analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Deney sonunda akran değerlendirme formu kullanılabilir. Öğrencilerden deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (**D18.2**). Konuyu derinlemesine düşünmelerini sağlamak için açık uçlu sorularla desteklenmiş çalışma kâğıtları kullanılabilir (**SDB3.3, E3.1**). Konuyu somutlaştırmak için dijital içeriklerden faydalanılabilir (**OB2**).

**FB.7.5.4.1.**

Öğrencilere günlük hayattan örnekler verilerek karışımların ayrılıp ayrılamayacağı ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Karışımları ayırmak için hangi fiziksel yöntemlerin kullanılabileceği ile ilgili beyin fırtınası tekniği yaptırılabilir (**E3.4, SDB2.1**). Karışımları bileşenlerine ayırmak için karışımı oluşturan maddelerin tanecik boyutları, çözünürlükleri, yoğunlukları, erime ve kaynama noktaları vb. özelliklerinin farklarından yararlanabilecekleri vurgulanır. Karışımları oluşturan maddeleri bileşenlerine ayırabilen için buharlaştırma, yoğunluk farkından yararlanma ve damıtma fiziksel yöntemlerini kullanabilmeleri için öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılabilir (**E3.6, D3.4, D4.1, SDB2.2**). Kâğıtlara; kum-su, tuz-su, zeytinyağı-su, etil alkol-su, kepek-un, odun talaşı-su vb. karışımlar yazılarak gruplardan bu kâğıtlardan birini çekmeleri istenebilir. Grupların çektikleri kâğıttaki karışıma göre uygun yöntemi seçmeleri konusunda hipotez kurmaları ve kurdukları hipoteze göre deney düzeneği oluşturmaları beklenir (**E3.3, E3.11**). Öğrencilerden seçtikleri karışımı oluşturan maddeleri yazmaları istenebilir. Deney sonunda bu maddeleri elde edip etmediklerini değerlendirmeleri sağlanır. Kullandıkları ayırma yönteminin doğru olup olmadığı test ettirilir (**OB7, SDB1.2**). Karışımı oluşturan maddelere ulaşamazlarsa yeni bir yöntem kullanmaları istenir (**SDB3.1**). Öğrencilerin TGA vb. teknikler kullanarak verileri raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. İlaç sektöründe kullanılan damıtma imbiği ve bugün kullanılan deney tüplerinin Cabir bin Hayyan'ın eseri olduğu vurgulanır. Laboratuvarlarda kullanılan araç gereçlerin birçoğunun mucidi olan bilim insanının ilk kimya laboratuvarını oluşturduğu açıklanır (**D19.2**).

**FARKLILAŞTIRMA**

- Zenginleştirme** Periyodik tablonun tarihçesini araştırmaları için öğrenciler yönlendirilebilir. Ham petrolün ayrıştırılma metodları ile oluşan ürünleri inceleyip raporlaştırmaları ve afiş olarak sunmaları istenebilir. Elementleri kendi oluşturdukları semboller ile yeniden isimlendirmeleri teşvik edilir. Öğrencilerden kendi periyodik tablolarını oluşturmaları istenebilir. Farklı büyüklüklerdeki tanecikleri ayıran bir düzene tasarımı oluşturmaları istenebilir. Uzun madenciliğinde ülkelerin hangi elementleri kendilerine hedef olarak seçtiklerine, uzaydan hangi yöntemlerle madenlerin taşınabildiğine ve getirebilecek elementlerin hangi alanlarda nasıl kullanılabileceğine yönelik bir araştırma görevi verilebilir.
- Destekleme** Öğrencilerin atom, molekül, element ve bileşik kavramları arasında tümevarımsal bir bağlantı kurmaları sağlanabilir. Bireysel öğrenmelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon vb. dijital öğrenme araçları kullanılabilir. Elementlerin sembollerinin ve proton sayılarının kolay öğrenilebilmesi için kodlama yöntemi kullanılabilir. Periyodik tablo için analogiler kullanılabilir. Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.
- ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: ELEKTRİKLENME

Bu ünite de elektriklenmenin açıklanması, elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetlerinin olduğunun farkına vardırılması ve elektriklenme çeşitlerinin gözlemlenebileceği deney yapılabilmesi, cisimlerin elektrik yüklerinin sınıflanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB7. Deney Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.6. Bilgi Toplama

**EĞİLİMLER** E2.2. Sorumluluk, E3.2. Odaklanma, E3.4. Gerçeği Arama, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB1. Bilimsel Gözlem, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.9. Genelleme, KB2.14. Yorumlama

- ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ** 1.Bölüm: Elektrik Yükleri ve Elektriklenme
- FB.7.6.1.1. Elektriklenme ile ilgili bilgi toplayabilme
- a) Elektriklenme ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.  
 b) Belirlediği araçları kullanarak elektriklenme hakkında bilgileri bulur.  
 c) Elektriklenme ile ilgili bulduğu bilgileri doğrular.  
 ç) Elektriklenme ile ilgili bulduğu bilgileri kaydeder.
- FB.7.6.1.2. Elektriklenme çeşitlerini belirlemeye yönelik deney yapabilme
- a) Elektriklenme çeşitlerini gözlemleyebilecekleri bir deney tasarlar.  
 b) Elektriklenme çeşitleri ile ilgili deney sonuçlarını analiz eder.
- FB.7.6.1.3. Cisimlerin elektrik yüklerini sınıflandırabilme
- a) Cisimlerin elektrik yüklerinin niteliklerini belirler.  
 b) Cisimlerin yük durumlarını ayırıştırır.  
 c) Cisimlerin yük durumlarını gruplandırır.  
 ç) Cisimlerin yük durumlarını negatif, pozitif ve nötr olarak etiketler.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Elektriklenme  
 Elektriklenme Çeşitleri  
 Elektrik Yükleri

**Anahtar Kavramlar** pozitif yüklü cisim, negatif yüklü cisim, nötr cisim, temaslı ve temassız elektriklenme, elektroskop

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kısa cevaplı testler, eşleştirme testi, çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Elektriklenme kavramı ve elektriklenme uygulamaları örneklerini içeren poster, afiş vb. kullanılabilir. Hazırlanan poster, afiş kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

Elektriklenme çeşitlerine ilişkin deney düzeneği üzerine performans görevi verilebilir. Performans görevi kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Ayrıca akran değerlendirme formu kullanılabilir.

Cisimlerin elektrik yüklerinin sınıflandırılmasını içeren poster, afiş ve elektroskop modeli hazırlama üzerine performans görevi verilebilir. Hazırlanan poster, afiş ve model kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin atomda yer alan pozitif, negatif ve nötr yüklerin olduğunu bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Atomda yer alan yük çeşitlerine ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir. Öğrencilere yüklü cisimlerin birbirlerini nasıl etkiledikleri ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir. Cisimlerin yük durumları ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir.

**Köprü Kurma** Elektriklenme ile günlük yaşamda karşılaşılan şimşek ve yıldırımların oluşumu, kaydırdan kayarken saçlarda oluşan hareketlenme gibi olaylar arasında ilişki kurulabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.7.6.1.1****Uygulamaları**

Atomda yer alan yük çeşitlerine ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir. Elektriklenme hakkında günlük yaşamla ilişkili merak edilen sorular sorulur (**E3.8**). “Şimşek ve yıldırım nasıl oluşur?” gibi sorular ile öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları elektriklenme örneklerine dikkat çekilebilir. Elektriklenme ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacakları araçları belirlemeleri istenir. Bu araçlar dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar olabilir. Öğrenciler bilgi toplama sürecinde okul kütüphanesi, bilgisayar laboratuvarı vb. ortamları da kullanabilir. Doğa olayları ve teknolojideki uygulama alanlarına uygun elektriklenme örnekleri ile ilgili verileri toplamaları istenir. Öğrencilerin ulaştıkları bilgileri arkadaşları ile tartışarak, öğretmeninden yardım alarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulamaları sağlanır. Elektriklenme hakkında doğruladıkları bilgileri çalışma yapraklarına kaydetmeleri istenir (**OB1**). Kaydettikleri bilgileri açıklamaları istenir. Bu süreçte elektron, proton ve nötron kavramlarına; elektronların negatif yüklü, protonların pozitif yüklü olduğuna; nötr cisimlerde negatif ve pozitif yük miktarının eşit olduğuna değinmeleri sağlanır (**KB2.7, KB2.9**). Ayrıca öğrencilerin elektriklenme konusunda teknolojideki uygulama alanlarından nasıl yararlandığı ile ilgili fikirlerini etkin bir şekilde ifade etmeleri istenir (**SDB2.1, KB2.14**). Doğa olayları ve teknolojideki uygulama alanları konusunda öğrenmeyi zenginleştirmek için öğrenciler dijital ortamlara yönlendirilir (**OB2**). Güvenilir genel ağ adresleri yoluyla elde ettikleri bilgiyi özetlemeleri beklenir (**OB1**). Süreç sonunda elektriklenmeyi ve uygulama örneklerini içeren poster, afiş hazırlamaları istenebilir. Poster, afiş hazırlarken görsel sanatlar, dijital ortamlardan yararlanırken ise bilişim teknolojileri dersleri ile ilişkilendirmeleri beklenebilir. Hazırlanan poster, afiş holistik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Bunun yanında kısa cevaplı testler kullanılabilir.

**FB.7.6.1.2**

Öğrencilere yüklü cisimlerin birbirlerini nasıl etkiledikleri ile ilgili açık uçlu sorular sorulur (**E3.8**). Daha sonra soru cevap tekniğiyle öğrencilerin, negatif ve pozitif olmak üzere iki çeşit elektriksel yüklü parçacık olduğu çıkarımını yapmaları beklenir. Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden grup içinde görev bilincine sahip olarak yardımlaşmaları istenir (**D16, D20, SDB1.2, SDB2.2**). Bilimsel bir yaklaşımla grup üyelerinin kendi aralarında aktif bir rol sergilemeleri ve sorumluluklarını üstlenmeleri beklenir (**D3.4, E2.2**). Elektriklenme çeşitlerine ilişkin deney düzeneklerini kurabilmeleri için uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Öğrencilerden seçtikleri malzemelerle sürtünme, dokunma ve etki (tesir) ile elektriklenme çeşitlerini temaslı ve temassız elektriklenme türleri olarak gözlemlemelerine yönelik deney düzeneği kurmaları istenir (**FBAB1**). Öğrencilerin, deney düzeneğini kurarken planlı bir şekilde çalışmalarını yürütmeleri sağlanır (**D3.2**). Deney sonucunda elde edilen verileri çalışma kâğıdına kaydetmeleri istenir. Dijital içerikler kullanılarak öğrencilerin ek deneyler yapmaları sağlanır (**OB2**). Çalışma kâğıdı kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Ayrıca akran değerlendirme formu kullanılabilir.



**FB.7.6.1.3**

Cisimlerin yük durumları ile ilgili açık uçlu sorular sorulur (E3.8). Öğrencilerin, cisimlerin elektrik yükleri ile ilgili dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla bilgi toplamaları sağlanır (OB1, KB2.6). Bilimsel gerçeğe ulaşmaları için öğrenme ortamları düzenlenir (E3.4). Öğrencilerin, cisimlerin elektrik yüklerinin niteliklerini belirlemeleri istenir. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yük durumları bakımından ayırtmalarını istenir. Cisimleri, yüklü ve nötr olarak gruplandırılmaları istenir. Yüklü cisimleri negatif ve pozitif olarak etiketlemeleri istenir (KB2.7). Bu bağlamda öğrencilerin, araştırmacı ve sorgulayıcı bir yaklaşımla nötr cisimlerin yüksüz olmadığı, negatif ve pozitif yük miktarının birbirine eşit olduğu çıkarımını yapmaları beklenir (D3.3). Elektrik yükleri ile yüklenmiş cisimlerin birbirlerine itme ve çekme kuvveti uyguladığını etkili bir şekilde ifade etmeleri beklenir (SDB2.1). Daha sonra cisimlerin elektriklenme sonucunda hangi cins yükü yüklediği vb. hakkında merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Bir cismin elektrik yükünün olup olmadığını, yüklü ise hangi yükü yüklediğini tespit etmeye yarayan aletin elektroskop olduğunun ifade edilmesi beklenir. Öğrencilerin, elektroskobun parçalarını tanımaları ve bu parçaların ne işe yaradığını kısaca açıklamaları beklenir (SDB2.1). Elektroskopun çalışma prensibine girilmemesi istenir. Öğrencilerin odaklanarak elektroskobu gözlemlemeleri istenir (E3.2, FBAB1). Dijital içerikler kullanılarak öğrencilerin ek uygulamalar yapmaları sağlanır (OB2). Bunun yanı sıra öğrencilerin basit elektroskop modelleri yapmaları istenebilir. Model tasarım süreci görsel sanatlar, dijital ortamlardan yararlanırken ise bilişim teknolojileri dersleri ile ilişkilendirilebilir. Hazırlanan poster, afiş ve model kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Ayrıca kısa cevaplı testler kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Elektriklenme, doğa ve teknolojiye elektriklenme uygulamaları hakkında araştırma yapmaları istenebilir.

Elektroskopa cisimlerin yükünün tespit edilmesini içeren animasyonlar oluşturmaları sağlanabilir.

Aşırı yükün vücut üzerindeki etkilerini Van de Graaff jeneratörü animasyonu üzerinden incelemeleri sağlanabilir.

**Destekleme** Elektriklenme, doğa ve teknolojiye elektriklenme uygulamalarına ilişkin kes yapıştır, yapboz gibi somut materyallerin kullanıldığı etkinlikler yapmaları istenebilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE ENERJİ

Bu ünite de besin zincirindeki canlılar ve canlılar arasındaki enerji ilişkilerinin açıklanması, sürdürülebilir yaşam için kaynakların tasarruflu kullanılması konusunda özellikle su tasarrufu, atık su ve su ayak izi bağlamında farkındalık kazandırılması ve bu konuda proje geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN BECERİLERİ** FBAB13. Bilimsel Sorgulama

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.13. Yapılandırma

**EĞİLİMLER** E3.4. Gerçeği Arama, E3.6. Analitik Düşünme, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma) SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D5. Duyarlılık, D9. Merhamet, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D19. Vatanseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB8.Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Sosyal Bilgiler, Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.17. Değerlendirme, KB2.18. Tartışma, KB3.3. Eleştirel Düşünme



## ÖĞRENME ÇIKTILARI 1.Bölüm: Besin Zinciri ve Enerji Akışı

### VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

FB.7.7.1.1. Besin zincirindeki canlıları arasındaki ilişkileri yapılandırabilme

- a) Besin zincirindeki canlılar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.
- b) Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklar.

2. Bölüm: Sürdürülebilir Yaşam

FB.7.7.2.1. Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme.

- a) Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili problemi tanımlar.
- b) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik çözüm bulmak için model geliştirir.
- c) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik planladığı araştırmayı gerçekleştirir.
- ç) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik analiz ettiği verileri yorumlar.
- d) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik kanıta dayalı çözüm üretir.
- e) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik değerlendirmelerini paylaşır.

### İÇERİK ÇERÇEVESİ

Besin Zinciri ve Enerji Akışı

Sürdürülebilir Yaşam

Kaynakların Tasarruflu Kullanımı

### Anahtar Kavramlar

besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim, sürdürülebilir yaşam, kaynakların tasarruflu kullanımı, tatlı su kaynakları, su ayak izi, atık su

### ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kavram haritası, çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Besin zincirleri ve ekoloji piramidi hazırlama performans görevi verilebilir. Değerlendirme aracı olarak analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Suyun tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlama görevi verilebilir. Süreç analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ayrıca öz/akran değerlendirme formları da kullanılabilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Canlı türlerini ve beslenmenin amacını bildikleri kabul edilmektedir.  
Kaynaklar ve tasarruf kavramlarını bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Açık uçlu sorularla canlı türleri ve canlılar arası ilişkiler konusunda hazır bulunuşluk düzeyleri sorgulanabilir.  
Kaynakların neler olduğu ve tasarruf kavramı ile ilgili sorular yöneltilerek ön bilgileri belirlenebilir.

### Köprü Kurma

Bakımını üstlendiği canlılar, çevresinde gördükleri canlılar ve besin zinciri arasında ilişki kurulabilir.  
Dünya Su Günü ile tatlı su kaynakları ve su ayak izi arasında ilişki kurulabilir.  
Su tasarrufu konusunda kamu spotları, haberler, broşürler vb. yayınlar ile ilişki kurulabilir.  
Kullandıkları su kaynakları ile atık su ve su arıtma tesisleri arasında ilişki kurulabilir.  
Su arıtma tesisleri ile atık su arasındaki ilişki açıklanabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.7.7.1.1.****Uygulamaları**

Beyin fırtınası tekniği kullanılarak besin zinciri ve canlılar arasındaki hiyerarşik ilişki ile ilgili öğrencilerin verdikleri örneklerden yola çıkılarak ön bilgilerinin yoklanması sağlanabilir. Bu noktada öğrencilerden derse gelmeden önce farklı canlı türlerine ait görseller getirmeleri istenebilir ya da öğretmen tarafından bu görseller sınıfa getirilir. İşbirlikli öğrenme tekniklerinden ayrılıp birleşme tekniği kullanılarak öğrencilerin canlıları benzer özelliklerine göre gruplamaları istenir (**SDB2.2**). Öğrencilerin sorgulama yaparak bu canlıların özelliklerini belirlemeleri sağlanır. Öğrencilere sorular yöneltilerek tahtada görsellerle bir besin zinciri oluşturulur. Oluşturulan besin zinciri incelenerek nedensel ilişkilerin ortaya konması beklenir (**OB4**). Besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı canlıları belirlemeleri ve kendi gruplamalarını tekrar gözden geçirerek besin zincirleri oluşturmaları sağlanır. Ardından biyolojik birikimin ifade edildiği ekoloji piramidi görsel olarak sunulur (**SDB3.1, SDB2.1, OB4**). Elde ettikleri bilgilerle var olan bilgilerini bütünlendirerek ekoloji piramidindeki canlıların uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır. Ulaştıkları bu sonuçlarla ekoloji piramidinde var olan sürdürülebilir sistem anlayışını fark etmeleri sağlanır (**OB8**). Ayrıca her canlının bu sistem için çok değerli olduğu, nesillerinin devamının doğanın dengesi için vazgeçilmez olduğu ve canlıların korunması gerektiği fark ettirilir (**D5.2, D9.3**). Öğrencilerden ellerindeki canlı görsellerini kullanarak grup olarak ekoloji piramidi oluşturmaları istenir (**SDB2.2, SDB2.1**). Enerji aktarımı ve biyolojik birikim kavramları açıklanır. Öğrencilerin bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettikleri soruları sormaları beklenir (**E3.4, E3.8**). Süreç sonunda öğrencilerin oluşturdukları besin zincirleri ve ekoloji pramitlerini sunmaları istenebilir. Değerlendirme aracı olarak analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Ayrıca kavram haritası, çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

**FB.7.7.2.1**

Beyin fırtınası tekniği ile açık uçlu sorular yöneltilerek öğrencilerin su kaynaklarını sınıflandırmaları sağlanır. Tatlı su kaynaklarının giderek azalmasına yönelik dikkat çekmek için azalan ya da yok olan su kaynaklarına ilişkin video, animasyon ya da görseller sunularak incelemesi istenir (**OB4**). Mimar Sinan'ın su konusunda yaptığı çalışmalara ve Yerebatan Sarnıcı gibi diğer su sarnıçlarına değinilir (**OB5**). Su arıtma tesisi gezisi veya sanal geziler ile su kaynaklarının verimli kullanımına yönelik farkındalık kazandırılabilir. Bu aşamada gerçeği arama isteğiyle merak ettikleri soruları sormalarına olanak tanınır (**E3.4, E3.8, SDB2.1**). Atık su ve su ayak izi kavramları konusunda öğrencilerin fikirleri alınarak kavramlar açıklanır. Bu noktada güvenilir genel ağ kaynaklarından yararlanılarak su ayak izlerini hesaplamaya yönlendirilebilir ve öğrencilerin kendi su ayak izlerine ilişkin kaynak kullanımlarını değerlendirmeleri sağlanır (**KB2.17, OB2, SDB1.2, SDB1.3**). Su ayak izlerini azaltmak için uygulayabilecekleri tasarruf önlemlerini belirleyerek düzenli uygulamalarla bu tasarruflarını birikime dönüştürmeleri teşvik edilir (**OB3**). Bu aşamada su kaynakları ve su ayak izi bağlamında sosyal bilgiler dersiyle ilişki kurulabilir. Ardından öğrenciler performans görevi olarak araştırmaya yönlendirilebilir. Öğrencilerden su kaynaklarının kullanımına ilişkin düşünerek kaynak kullanımındaki problemi tanımlamaları istenir. Bu noktada kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte ortaya çıkabilecek problemler de analitik bir yaklaşımla sürece dâhil edilir (**E3.6**). Hangi fikirlerin araştırılabilir olduğu sorgulanarak belirlenir (**E3.10**). Köşeleme tekniği ile soru seçimlerine göre öğrencilerin gruplara ayrılarak soruna yönelik çözüm bulmak için bir model geliştirmeleri beklenir. Öğrencilerin araştırmalarını planlamaları ve gerçekleştirmeleri sağlanır (**KB2.6**). Bu süreçte grupta iş birliği içerisinde sorumluluk bilinciyle hareket etmeleri sağlanır (**SDB2.2, D16.3**). Bu aşamada öğretmen tarafından sürece ilişkin dönüt verilebilir. Araştırma planları sınıfta tartışılıp eleştirel bir bakış açısıyla grupların kendi planlarında iyileştirmeler yapmalarına olanak tanınır (**KB2.18, SDB1.2, SDB2.1, E3.10**).

Grupların su tasarrufuna ilişkin elde edilen bilgileri paylaşımları ve tartışmaları sağlanır (**KB3.3, SDB2.1**). Öğrencilerin önceki bilgiler ve elde ettikleri verilere dayanarak probleme ilişkin kanıta dayalı açıklama yapmaları ve çözüm üretmeleri sağlanır (**SDB3.3, OB8**). Tüm grupların araştırma sonuçlarını değerlendirip düzenleyerek sınıfla paylaşımları sağlanır (**KB2.17, SDB2.1**). Süreçte öğrencilerin sunulan bilgileri eleştirel bir bakış açısıyla ele almalarına dikkat edilir (**E3.10**). Gereksiz veya yanlış kullanım sebebiyle Dünya'daki su kaynaklarının tükenebilir olduğu vurgulanır. Sürdürülebilir bir yaşam için insanlara düşen görevler konusunda kazandığı farkındalığı çevreleriyle paylaşımları sağlanır (**SDB3.3, D17.3, OB8**). Millî bilinç kazandırmak için ülkemizin kaynaklarını korumanın önemli olduğunu fark etmeleri beklenir (**D19.3**). 22 Mart Dünya Su Günü'nden bahsedilerek farkındalıkları geliştirilebilir. Araştırmayı raporlaştırmaları istenerek süreç analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Raporlaştırma ve sunma aşamalarında Türkçe dersinden faydalanılabilir. Hedefleri değerlendirmede açık uçlu sorular vb. de kullanılabilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Ekoloji piramidi ve besin zincirine ilişkin dijital oyun ya da kart oyunu tasarımları sağlanabilir.

Farklı yaşam alanlarında bulunan canlıların besin ağı posterini hazırlanabilir.

Su arıtımına yönelik bir model tasarlanabilir.

Su kullanımına ilişkin yapılan bilimsel çalışmalara ulaşarak bir rapor oluşturmaları sağlanabilir.

**Destekleme** Ekoloji piramidi ve besin zincirine ilişkin dijital oyun ya da kart oyunu oynatılabilir.

Kaynakların tasarruflu kullanılmasına yönelik araştırma sürecinde basamaklarda ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

Araştırma sürecine ilişkin basamaklı yönerge veya rapor şablonu oluşturularak bu basamakların takip edilmesi sağlanabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 8. SINIF

## 1. ÜNİTE: MEVSİMLER VE İKLİM

Bu ünite de Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliğinin sonuçları ile ilgili çıkarım yapılması, iklim ve hava olaylarının karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 12

**ALAN** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma  
**BECERİLERİ**

**KAVRAMSAL** KB2.7. Karşılaştırma  
**BECERİLER**

**EĞİLİMLER** E2.5. Oyunseverlik , E3.4. Gerçeği Arama, E3.8. Soru Sorma

**PROGRAMLAR ARASI**  
**BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3.  
**Öğrenme Becerileri** Sosyal Farkındalık

**Değerler** D5. Duyarlılık, D7. Estetik, D14. Saygı, D15. Sevgi, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik,  
D20. Yardımseverlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI** Sosyal Bilgiler  
**İLİŞKİLER**

**BECERİLER ARASI** KB2.5.Sınıflandırma, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.13. Yapılandırma, KB2.16. Muhakeme (Akıl  
**İLİŞKİLER** Yürütme), FBAB1. Bilimsel Gözlem

- ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ**
1. Bölüm: Mevsimlerin Oluşumu
- FB.8.1.1.1. Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliğinin sonuçları ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme
- a) Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliği ile ilgili nitelikleri tanımlar.  
b) Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliği ile ilgili topladığı verileri kaydeder.  
c) Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi ve eksen eğikliği ile ilgili topladığı verileri değerlendirir.
2. Bölüm: İklim ve Hava Olayları
- FB.8.1.2.1. İklim ve hava olaylarını karşılaştırabilme
- a) İklim ve hava olaylarına ilişkin nitelikleri belirler.  
b) Belirlenen özelliklere ilişkin benzerlikleri listeler.  
c) Belirlenen özelliklere ilişkin farklılıkları listeler.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Mevsimlerin Oluşumu  
İklim ve Hava Olayları

**Anahtar Kavramlar** Dünya'nın dönme eksenini, dolanma düzlemi, eksen eğikliği, mevsimler, ekvator, dönence, ekinoks, gölge boyu, ışının yüzeye düşme açısı, gece-gündüz süresi, iklim, iklim bilimi, iklim bilimci, meteoroloji, meteorolog

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde tanılayıcı dallanmış ağaç, Venn şeması, yapılandırılmış grid, boşluk doldurma, çalışma kâğıtları ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Mevsimlerin oluşumu ile ilgili hazırlanan çalışma yapıtları performans görevi olarak verilebilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

İklim ve hava olaylarını içeren poster veya sunum görevi verilebilir. Bu görevin değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

### ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Dünya'nın Güneş etrafında dolanma hareketini bildikleri kabul edilmektedir.  
Donma, erime, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme ve kırılgılaşma hâl değişimlerini bildikleri kabul edilmektedir.  
Hava küre kavramını bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Öğrencilerin hava küre ve özelliklerine ilişkin bilgileri yöneltilecek açık uçlu sorularla açığa çıkarılır.

Donma, erime, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme ve kırılgılaşma hâl değişimleri ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir.

**Köprü Kurma** Yaz ve kış mevsimlerinde günün aynı saatinde oluşan gölge boylarının değişimi arasında ilişki kurulabilir.

Günlük hayattaki hâl değişimleri ile hava olayları arasında ilişki kurulabilir.

Günlük hayatta hava durumu haberleri ile hava olayları arasında ilişki kurulabilir.

Çiftçilik, kaptanlık, pilotluk vb. meslekler ile hava olayları arasında ilişki kurulabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.8.1.1.1****Uygulamaları**

Öğrencilerden mevsimlerin oluşumu ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı ile mevsimler arasında ilişki olup olmadığı sorulabilir. Böylece mevsimlerin oluşma nedenlerine ilişkin var olan kavram yanlışları tespit edilebilir. Dünya'nın Güneş etrafında dolanma hareketi hatırlatılır. Dünya'nın eksen eğikliği ile ilgili bilgileri dijital içerikler, sosyal platformlar, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla bilimsel gerçeğe ulaşarak tanımlamaları beklenir (OB4, E3.4, KB2.6). Öğrencilerden bir haftalık periyotta aynı konumda ve öğle vaktinde bir cismin gölge boyunun uzunluğunu ölçmeleri istenir (FBAB1). Dünya modeli, ışık kaynağı, termometre vb. araç gereçler kullanılarak Güneş ışınlarının yüzeye düşme açısındaki değişikliğin yüzeydeki sıcaklığa etkisi gözlemlenebilir. Dünya modeli ışık kaynağı etrafında dolandırılarak farklı bölgelerde bulunan cismin gölge boyundaki değişimleri gözlemlenir (FBAB1). Bu etkinliklere ek olarak dijital içeriklerden ve bilimsel videolardan Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hareketi ve eksen eğikliğinin etkilerini gözlemlenmesi sağlanır (OB2). Bu gözlemleri sonucu topladığı verileri çalışma kâğıtlarına vb. kaydetmeleri beklenir (OB7). Ulaşılan veriler değerlendirilerek Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hareketi ve eksen eğikliği sonucu mevsimlerin oluştuğu çıkarımını yapmaları beklenir (KB2.16). Konuyu pekiştirmek için rol oynama tekniğinden faydalanılabilir. Bu süreçte öğrencilerin farklı rollere bürünerek eğlenceli bir şekilde ekipler hâlinde yardımlaşarak çalışmalarını sağlar (E2.5, SDB2.2). Çalışma kâğıtlarında yer alan öğrenci performansları analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Mevsimlerin farklı yarım kürelerdeki başlangıç tarihleri, ekinoks, dönenceler, dolanma düzlemi, ekvator, gece-gündüz sürelerinin değişmesi konularına değinilir. Kuzey yarım kürede 21 Aralık tarihinin Türk geleneklerinden Nardugan Bayramı olarak kutlandığı belirtilir (D19.1, OB5).

**FB.8.1.2.1**

Öğrencilerden iklim ve hava olayları ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Dünya'da ve ülkemizde kaydedilen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri verilerek öğrencilerin konuya merak duymaları sağlanabilir. Öğrencilerin yaşamı büyük ölçekte etkileyen dolu, fırtına, kasırga, hortum vb. hava olaylarını dijital, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla araştırmaları ve poster olarak sunmaları beklenir (OB1, OB7, D5.3). Bulunulan bölgenin bir haftalık hava durumu tahmin tablosu ve belirlenen süre boyunca gözlem yaparak tahminlerinin doğruluğunu incelemeyi içeren etkinlik oluşturulur (OB4, SDB1.2). Öğrencilerin yakın çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarına geziler yapmaları sağlanabilir. Dijital içerikler, sosyal platformlar, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla iklim ve hava olayları ile ilgili bilimsel verileri inceleyerek bunların niteliklerini belirlemeleri beklenir (E.3.4, KB2.13). Atmosferde bulunan gazlara değinilip özellikle su buharına vurgu yapılabilir. Suyun hâl değişimleri hatırlatılır. Hava olaylarından yağmur, kar, dolu, kırağı, çiy, sis, oluşumlarını sırayla açıklamaları istenir. Bu süreçte ayrılıp birleşme tekniği kullanılabilir. Atmosfer tabakasının dar alanlarında gerçekleşen olaylara hava olayları, uzun yıllar boyunca geniş alanlarda gerçekleşen hava olaylarının ortalamasına da iklim denildiği belirtilir (KB2.5). Ayrıca ülkemizde görülen iklim türleri ve bu iklimlerin o bölgedeki sosyoekonomik etkilerini içeren araştırma görevi verilir (SDB2.3). Yağış türlerini açıklarken öğrencilerden poster veya afiş hazırlamaları beklenebilir. Öğrencilerin hava olayları ve iklim arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirlemeleri beklenir. Öğrencilerin gruplara ayrılarak iklim ve hava olayının benzerlik ve farklılıklarını içeren poster veya sunum hazırlamaları istenir (OB1). Bu performans görevinde öğrenciler grup içi görev paylaşımı ile olumlu iletişim, görev bilinci ve grup üyeleriyle dayanışma sergileyerek çalışmalarını sürdürür (SDB2.1, SDB2.2, D16.3, D14.1, D20.1). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin duygu ve düşüncelerini



anlamak için dikkatle dinlemeleri istenir (D15.1). Yapılan sunumlar analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. İklim ve hava olaylarını inceleyen bilim dalları ile o alanda çalışan bilim insanlarına verilen adlara değinilir. Hava olaylarının kıyı şekillerinin değişimi, çöllerin haritasının rüzgâr nedeniyle çıkarılamaması, ülkemizin doğal güzelliklerinden peri bacalarının oluşumu vb. yeryüzü şekillerindeki rolüne değinilir (D7.3, D19.3, D14.3). Bu konuda sosyal bilgiler dersi ile disiplinler arası ilişki kurulabilir. Günlük hayatta bazı mesleklerin doğrudan hava olayları ile ilişkili olduğu örnekler üzerinde durulabilir. Konu içinde geçen temel kavramlar ve aralarındaki ilişkiler tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, boşluk doldurma testleri vb. teknikler kullanılarak değerlendirilebilir. Ayrıca çalışma kâğıtları değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Dünya'nın çevresini hesaplamak için Eratosthenes'in deneyi ekinoks günlerinde gerçekleştirilebilir.

Güneş takvimi hazırlamaları istenebilir. Okul bahçesine güneş saati yapılabilir.

Güneş sistemindeki gezegenlerin eksen eğikliği ile mevsimleri arasındaki ilişkiyi içeren araştırma görevi verilebilir.

Kutup Yıldızı'nın bulunduğu konum ile Dünya'nın dönme eksenini arasındaki ilişkiyi içeren araştırma görevi verilebilir.

Takvimlerin oluşma tarihini araştırmaları (Hicri, miladi vb.); takvimlerin ay, hafta, gün gibi zaman aralıklarının belirli bir mantık çerçevesinde düzenlenerek oluşturulduğunu kavramaları sağlanarak yeni ve özgün bir takvim oluşturmaları istenebilir.

**Destekleme** İklim ve hava olaylarında eşleştirme kartları kullanılabilir.

Mevsimlerin oluşumunda kes yapıştır, yapboz vb. somut malzemelerin kullanıldığı etkinlikler yapılabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 2. ÜNİTE: YAŞAMI KOLAYLAŞTIRAN KUVVET

Bu ünite de basit makinelerde yapılan işe yönelik bir kolaylaştırma hedefi ile enerjinin korunumu dikkate alınarak; basit makinelerin sınıflandırılması, günlük yaşam problemlerine yönelik iş kolaylığı sağlayacak basit makine modelinin tasarlanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 16

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.2. Bağımsızlık, E3.8. Soru Sorma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarlama (Öz Yansıtma), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D7. Estetik, D12. Sabır, D16. Sorumluluk, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB4. Görsel Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Matematik, Teknoloji ve Tasarım

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB.2.6. Bilgi Toplama, FBAB5. Operasyonel Tanımlama



## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Basit Makineler

#### FB.8.2.1.1. Basit makineleri sınıflandırabilme

- a) Basit makinelere ilişkin nitelikleri belirler.
- b) Basit makineleri niteliklerine göre ayırır.
- c) Basit makineleri niteliklerine göre gruplandırır.
- ç) Basit makineleri etiketlendirir.

#### FB.8.2.1.2. Günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bilimsel model oluşturabilme

- a) Günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak basit makine modeli önerir.
- b) Günlük yaşamda iş kolaylığı sağlama için hazırladığı modeli yeni kanıtlara göre geliştirir.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Basit Makineler  
İş Kolaylığı  
Kuvvetten Kazanç ve Kayıp  
Yoldan Kazanç ve Kayıp

## Anahtar Kavramlar

sabit makara, hareketli makara, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, palanga, vida, dişli çark, kasnaklar, giriş ve çıkış kuvveti, bileşik makine

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, eşleştirme testi ve performans görevi kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Öğrencilerin günlük yaşantı problemlerinde iş kolaylığı sağlayacağı basit araç gereçlerle tasarladığı basit makine modeli performans görevi verilebilir. Kontrol listesi veya analitik dereceli puanlama anahtarlarıyla süreç değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin kütle, ağırlık, doğrultu, yön ve kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini bildikleri kabul edilmektedir.

Öğrencilerin fiziksel anlamda yapılan iş, enerji dönüşümleri ve enerjinin korunumu kavramlarını bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Kuvvet ve kuvvetin cisim üzerindeki etkilerine yönelik mevcut bilgileri ortaya çıkarmak için öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilir.

Öğrencilerin fiziksel anlamda yapılan iş ve enerjinin korunumu kavramlarını yönelik mevcut bilgileri ortaya çıkarmak için öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilir.

### Köprü Kurma

Günlük yaşamımızda bir işi daha kısa sürede ve daha kolay bir şekilde nasıl yapabiliriz? sorusu sorulabilir.

**Öğretme-Öğrenme FB.8.2.1.1****Uygulamaları**

Öğrencilere basit makineler hakkında sorular sorulabilir. Ardından günlük yaşantısında gözlemledikleri basit makinelerin örneklerini sınıf içerisinde arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir (**SDB2.1**). Basit makinelerin avantajları hakkında tartışmaları sağlanır (**SDB2.2**). Öğrencilerin fiziksel anlamda yapılan iş ve enerji korunumuna yönelik ön bilgileriyle basit makineler ilişkilendirilir. Verilen günlük yaşamdaki örnekler üzerinden kuvveti harekete, hareketi tekrar kuvvete dönüştüren ve günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayan uygun basit makinelere ilişkin nitelikleri belirlemeleri istenir. Belirlediği niteliklere göre basit makineleri ayırtmalarını sağlar. Basit makineleri niteliklerine göre kuvvetten veya yoldan kazanç sağlama, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirme veya bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürme amaçlarına uygun olarak gruplandırmaları sağlanır. Bu gruplardan hareketle basit makineleri niteliklerine göre sabit ve hareketli makara, kaldıraç, eğik düzlem, çukruk, palanga, vida, çark ve kasnaklar şeklinde etiketlemeleri istenir. Günlük yaşantı içinden basit makinelere yönelik görseller kullanılarak örnekler sunulabilir. Öğrencilerin bu görselleri inceleyerek basit makinelerin niteliklerine, günlük yaşamda hangi amaçla kullanılabileceğine ve avantajlarına ilişkin bilimsel bir yaklaşımla akıl yürütmeleri istenebilir (**OB4, D3.3**). Basit makine çeşitlerinden sabit ve hareketli makara, kaldıraç, eğik düzlem, çukruk, palanga, vida, çark ve kasnaklar günlük yaşamdaki kullanım amaçlarına uygun olarak formüllere girilmeden yalnızca oran-orantı kullanarak incelenir. Ayrıca giriş ve çıkış kuvvetlerine de değinilir. Bu süreç, matematik dersi ile ilişkilendirilebilir. Bileşik makinelerin sadece günlük yaşamdaki avantajlarına, niteliklerine ve kullanım amaçlarına değinilerek matematiksel ifadelerle girilmeden konu sınırlandırılır. Öğrenciler süreç içerisinde etkin bir katılım sağlayarak merak ettikleri soruları sorabilir. Değerlendirme aracı olarak eşleştirme testi vb. kullanılabilir (**SDB2.1, E1.1, E3.8**).

**FB.8.2.1.2**

Öğrencilerden yaşantısında iş kolaylığı sağlayacak bir basit makine modeli tasarımları istenir. Basit makine tasarım sürecinde iş birlikçi, sorgulayıcı ve proje tabanlı öğrenme model ve yaklaşımları kullanılabilir (**SDB2.2**). Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerden düşünce ve ifadelerinde özgür seçimler yaparak grup içinde yardımlaşmaları istenir (**SDB2.1, E1.2, D20.2**). Basit makine modeli tasarlama sürecinde planlarını zamanında ve eksiksiz yürütmeleri istenir (**D3.2, D12.3, D16.3**). Öğrencilerin belirledikleri araç gereçlerden yola çıkarak estetik bakış açısıyla özgün ve bütüncül bir anlayışla herhangi bir basit makine modeli önermeleri sağlanır (**D7.2, OB1, E3.11**). Tasarladıkları modelleri diğer modellerle karşılaştırarak tespit edilen hata ve eksiklikleri gelişim fırsatı olarak değerlendirip modellerini geliştirmeleri sağlanır (**SDB1.3, D16.3**). Model tasarlanırken teknoloji ve tasarım dersi ile ilişkilendirilebilir. Ölçüt ve sınırlılıklar dikkate alınarak hazırlanan kontrol listesi veya analitik dereceli puanlama anahtarlarıyla süreç değerlendirilebilir.

**FARKLILAŞTIRMA****Zenginleştirme**

Mühendislik ve tasarım sürecini kullanarak basit makinelere yönelik kodlama veya FETEMM eğitim anlayışına uygun araç tasarımları ya da modelleri oluşturmaları istenebilir. Matematik ve fiziğin uygulama sahası olarak basit makinelerin geliştirilme sürecini yansıtan ve makine teknolojisi/makine bilimi olarak da belirtilen tedbirler (hiyel) ilmi konusunda merak uyandırılır. Bu doğrultuda Philon, Arşimet, Farabi, El Cezeri, Harezmi ve Ali Kuşçu gibi bilim insanlarının bilime katkıları dikkate alınır. Bilim doğası anlayışı kapsamında oluşan bilimsel bilgileri sınıflandırarak zihin haritası, bilgi haritası gibi diyagramları kullanabilecekleri performans ödevi verilebilir.

**Destekleme** Eğitsel dijital içeriklerden video, animasyon, simülasyon vb. kullanılarak soyut kavramların somutlaştırılmasında, kavramsal anlayışın kolaylaştırılmasında ve pekiştirilmesinde kullanılabilir.

Araştırma problemlerine yönelik çalışma süreçlerinde öğrenci seviyelerine uygun problemler hazırlanarak tüm öğrencilerin ilgili çalışmalara katılımları sağlanabilir.

**ÖĞRETMEN YANSITMALARI** Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



### 3. ÜNİTE: YAŞAMIN GİZEMİ

Bu ünite de DNA ve genetik kod kavramlarının ve aralarındaki ilişkilerin açıklanması, mitoz ve mayoz bölünmelerin karşılaştırılması, kalıtıma ilişkin kavramların açıklanıp tek karakter çaprazlama problemleriyle ilgili çıkarım yapılması, akraba evliliklerinin genetik sonuçlarının tartışılması, mutasyon ve adaptasyon kavramlarıyla canlılardaki değişimlerin açıklanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 26

**ALAN** FBAB1. Bilimsel Gözlem, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma  
**BECERİLERİ**

**KAVRAMSAL** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme  
**BECERİLER** KB2.13. Yapılandırma, KB2.18. Tartışma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.3. Yaratıcılık,  
E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.8. Soru Sorma

#### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği,  
**Öğrenme Becerileri** SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D9. Merhamet, D11. Özgürlük, D12. Sabır, D13. Sağlıklı Yaşam,  
D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D20. Yardımseverlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI** Türkçe, Sosyal Bilgiler  
**İLİŞKİLER**

**BECERİLER ARASI** KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.16.2. Tümdengelimsel Akıl Yürütme, KB3.1.  
**İLİŞKİLER** Karar Verme, KB3.3. Eleştirel Düşünme

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: DNA ve Genetik Kod

#### FB.8.3.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiyi yapılandırabilme

- a) Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.
- b) Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarının uyumlu bir bütün olduğunu açıklar.

#### FB.8.3.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gözlemleyebilme

- a) DNA'nın yapısının niteliklerini tanımlar.
- b) DNA'nın yapısını model üzerinde inceleyerek verileri kaydeder.
- c) Elde edilen verileri açıklar.

### 2. Bölüm: Mitoz ve Mayoz

#### FB.8.3.2.1. Mitoz ve mayoz kavramları arasındaki ilişkiyi karşılaştırabilme

- a) Mitoz ve mayoz kavramlarına ilişkin özellikleri belirler.
- b) Mitoz ve mayoz kavramlarına ilişkin benzerlikleri listeler.
- c) Mitoz ve mayoz kavramlarına ilişkin farklılıkları listeler.

### 3. Bölüm: Kalıtım

#### FB.8.3.3.1. Kalıtımla ilgili kavramları yapılandırabilme

- a) Kalıtımla ilgili kavramlar arasında mantıksal ilişkileri ortaya koyar.
- b) Kalıtımla ilgili kavramları uyumlu bir bütün olarak açıklar.

#### FB.8.3.3.2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçları değerlendirebilme

- a) Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili nitelikleri tanımlar.
- b) Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlara ilişkin verileri kaydeder.
- c) Sonuçlara ilişkin elde ettiği verileri değerlendirir.

#### FB.8.3.3.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışabilme

- a) Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarına yönelik mantıksal temellendirme yapar.
- b) Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarına yönelik mantıksal tutarsızlıkları tespit eder.
- c) Akraba evliliklerinin genetik sonuçları konusunda geçerli bir fikir oluşturur.

### 4. Bölüm: Mutasyon ve Adaptasyon

#### FB.8.3.4.1. Mutasyonla ilgili bilgi toplayabilme

- a) Mutasyon ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Mutasyon hakkındaki bilgileri bulur.
- c) Mutasyon hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Mutasyon hakkında ulaşılan bilgileri kaydeder.

#### FB.8.3.4.2. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin ön gözlem ve deneyimi ilişkilendirir.
- b) Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin çıkarım yapar.
- c) Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin yargıda bulunur.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

DNA ve Genetik Kod

Mitoz ve Mayoz

Kalıtım

Mutasyon ve Adaptasyon

**Anahtar Kavramlar** DNA'nın yapısı, nükleotid, gen, kromozom, mitoz bölünme, mayoz bölünme, alel, genotip, fenotip, saf döl, melez döl, baskın, çekinik, çaprazlama, cinsiyet, akraba evlilikleri, mutasyon, adaptasyon, doğal seçim, varyasyon

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, eşleştirme testi, kavram ağı, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

DNA'nın yapısını gösteren bir model oluşturmasını içeren performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Mayoz ve mitoz karşılaştırma tablosu posterini hazırlama performans görevi olarak verilebilir. Bu görev, kontrol listesiyle değerlendirilebilir.

Mutasyona ait bilgi toplamalarını ve poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlamalarını içeren performans görevi verilebilir. Bu görev, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir.

Yaşam alanlarındaki canlı örneklerini rol oynayarak, çizerek, hikâyeleştirerek anlatmalarını içeren performans görevi verilebilir. Performans görevi, analitik dereceli puanlama anahtarı ve hikâye haritası formu kullanılarak değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Öğrencilerin hücrenin yönetim merkezi olarak hücre çekirdeğini bildikleri ve kalıtım maddesinin çekirdekte yer aldığı bilgisine sahip oldukları kabul edilmektedir.

Üreme, büyüme ve gelişme ile hücre bölünmelerinin ilişkili olduğunu, eşeyli ve eşeysiz üremenin özelliklerini bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Açık uçlu sorularla öğrencilerin hücredeki yönetim merkezi olan çekirdeğe ve kalıtım materyaline ait ön bilgileri sorgulanır. Hücre bölünmelerine ait var olan bilgileri açık uçlu sorularla sorgulanır.

**Köprü Kurma** Yıpranan doku ve organların iyileşme süreçleri sorgulanarak hücre bölünmeleriyle ilişki kurmaları sağlanabilir.

İnsanların birbirinden farklı görünmeleri ile kalıtım materyalleri arasında ilişki kurmaları sağlanabilir.

Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarıyla günlük yaşamda karşılaştıkları örnekleri anlamlandırmaları sağlanabilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

**FB.8.3.1.1** Öğrencilerin kalıtım materyaline ilişkin ön bilgileri, beyin fırtınası vb. teknikler kullanılarak açık uçlu sorularla sorgulanır. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları kavram haritası vb. yöntemlerle açıklanır. Ardından öğrencilerin analogi, rol yapma vb. yöntemlerle bu kavramları inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koymaları sağlanır (**OB1**). Rol oynama sırasında öğrencilerin olumlu iletişim dili kullanmaları ve süreçte eğlenerek öğrenmeleri beklenir (**E2.5, SDB2.1**). Büyüklük sıralamasına girilmeden kromozom ve DNA arasındaki hiyerarşik ilişki verilir. Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiye analogi yoluyla günlük yaşamdan örnekler vermeleri istenir. Öğrencilerin elde ettiği bilgilerle var olan bilgilerini bütünleştirmeleri, DNA ve genetik kod kavramlarının uyumlu bir bütün oluşturduğu sonucuna ulaşmaları beklenir. Bu aşamada işbirlikli tartışma tekniklerinden biri kullanılır (**SDB2.1**). Tartışma sırasında sabırlı ve olgun davranabilmeleri ve grup içinde tartışmalarda liderlik gibi becerilerinin gelişmesi beklenir (**D12.3, D3.4**). Öğrencilerin bu hiyerarşik ilişkiyi yapılandırmaları çalışma kâğıdı vb. araçlarla değerlendirilebilir. Analogi kurma aşamasında sosyal bilgiler, rol oynama sürecinde ve işbirlikli tartışma teknikleri kullanma aşamasında kendilerini ifade ederken Türkçe dersiyile ilişki kurulabilir.



**FB.8.3.1.2**

Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilerin olumlu iletişimin sağlandığı grup tartışmasıyla DNA yapısı sorgulanır (**SDB2.1**). Ardından DNA'ya ait niteliklerini tanımlamaları sağlanır. Öğrencilerin model, video, animasyon vb. görsel ve dijital araçlarla inceleyerek DNA'nın yapısını belirlemeleri sağlanır (**KB2.16.2, OB4, OB2**). DNA'nın yapısındaki bağların adlarına ve özelliklerine girilmeden sadece nükleotidler arası bağlar olduğuna değinilir. Pürin ve pirimidin ayırımına girilmeden azotlu organik bazların isimleri ve eşleşmeleri ile şeker ve fosfat molekülleri tanıtılır. Öğrencilerden DNA'nın yapısına ait elde edilen verileri özetleyip açıklamaları istenir (**OB1**). Bu aşamada grup çalışması yapılır (**SDB2.2**). Öğrencilerin açıklamalarını farklı malzemelerle DNA'nın yapısını gösteren bir model tasarlayarak yapmaları istenebilir. Tasarlanan model, analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Süreçte öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla hareket etmesi, yardımlaşması ve yaratıcı düşünmesi teşvik edilir (**D3.3, D20.2, E3.3**). Nükleotid hesaplamalarına girilmez, DNA'nın kendini eşlemesi çift zincirli yapı üzerinden basit bir şekilde açıklanır. Bu noktada video, animasyonlar vb. araçlardan faydalanır (**OB1, OB2**). Hangi durumda DNA'daki hataların onarılamayacağına değinilir. DNA ile ilgili çalışmalar yürüten bilim insanları ve yaptıkları çalışmalardan bahsedilir. Ülkemiz Nobel ödüllü bilim insanlarından olan Aziz Sancar'ın DNA ile ilgili çalışmalarına yer verilir. Tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları değerlendirmeler için kullanılabilir.

**FB.8.3.2.1**

Eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarına ilişkin ön bilgilerini yoklamak amacıyla beyin fırtınası tekniği kullanılarak hücre bölünmelerinin çeşitlerine giriş yapılabilir. Bu bölünmelere ait özellikler dijital ortam, basılı kaynak vb. materyallerle inceletilerek sorgulamaları sağlanır (**OB4, OB2**). Ardından kavramlar açıklanır. Öğrencilerin sorgulama yoluyla bu kavramlara ait özellikleri belirlemeleri sağlanır. Öğrencilerin mitoz ve mayozun benzerlik ve farklılıklarını listelemeleri istenir. Bu aşamada gruplar oluşturularak birlikte çalışmaları teşvik edilir (**SDB2.1**). Mitoz ve mayoz bölünmenin evrelerine girilmeden mayoz bölünmenin iki aşamadan oluştuğuna değinilir. Belirlenen benzerlik ve farklılıkların grupların olumlu iletişim ve nezaket çerçevesinde karşılaştırıp tablo oluşturmaları sağlanır (**SDB2.1, D14**). Karşılaştırma tablosunu poster hâlinde sunmaları istenir (**OB4**). Poster, kontrol listesiyle değerlendirilebilir. Ayrıca kavramlara yönelik video, animasyon, dijital hikâye vb. araçlarla öğrenmelerin pekiştirilmesi sağlanır (**OB2**). Öğrenme çıktıları eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları ile değerlendirilebilir. Tartışma ve tablo oluşturma sırasında Türkçe dersinde yer alan iletişim becerilerinden faydalanılabilir.

**FB.8.3.3.1**

Öğrencilere akraba olan kişilerin benzerlik ve farklılıklarını kıyaslayarak nedenlerini sorgulamaları için kalıtım ve karakter kavramıyla ilgili açık uçlu sorular sorulur (**SDB3.3**). Bu noktada "Aslı ne ise nesli odur." atasözü verilerek bu atasözünün anlamı hakkında tartışmaları istenir (**OB5**). Mendel ve çalışmaları dikkate alınarak karakter, gen, alel, baskın, çekinik, saf döl, melez döl, genotip ve fenotip kavramları açıklanır. Öğrencilerin bu kavramlar arası mantıksal ilişkileri ortaya koymaları beklenir (**OB1, SDB1.2**). Süreçte analogilerden faydalanılarak eğlenerek öğrenmeleri sağlanır (**E2.5**). Öğrencilerin kalıtımla ilgili kavramları uyumlu bir bütün olarak açıklamaları beklenir (**OB1, KB2.16.1**). Öğrencilerin bu mantıksal ilişkiyi yapılandırmaları çalışma kâğıdı, kavram ağı vb. araçlarla değerlendirilebilir.

**FB.8.3.3.2**

Mendel'in bezelye bitkisi üzerinde yaptığı deneylerle ilgili tablo, şema vb. görseller gösterilerek açık uçlu sorularla öğrencilerin bu deneyleri sorgulamaları sağlanır (OB4). Bezelye bitkisini kullanmanın sağladığı avantajlara değinilir. Mendel'in bezelyeler üzerinde yaptığı çalışma tek karakter örneğinden açıklanır. Öğrencilerin tek karakter çaprazlamaya ait nitelikleri tanımlamaları beklenir. Bezelye bitkisindeki tek karakter özelliklerini içeren örnek problem sunulup öğrencilerin örneği incelemesi sağlanır. Bu noktada sadece bezelyelerdeki baskın ve çekinik aleller kullanılarak farklı problemler üretilir. Gruplara ayrılan öğrencilerin problemleri yardımlaşarak çözmeleri sağlanır (SDB2.2, SDB3.3, D20.1). Öğrencilerin problem çözme aşamasında ulaştıkları bilgileri kaydetmeleri sağlanır (OB7). Birinci ve ikinci nesillere ait oluşacak döllerini belirlemeleri sağlanır. Öğrencilerin elde ettikleri verileri grup olarak değerlendirmeleri istenir (SDB2.2, OB2). Süreçte birinci ve ikinci nesle ait oluşan döllerin oranlarını belirlemeleri, fenotip ve genotip olarak açıklamaları ve bu döllerin yavrulara aktaracağı özelliklerin neler olacağını araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla tahmin etmeleri beklenir (KB3.1, D3.3). Çaprazlamalara girmeden diğer canlılarda da karakter aktarımının benzer olduğu vurgulanır. Öğrencilerden cinsiyetin nasıl belirlendiğini açıklamaları istenir. İnsanda cinsiyetin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği açıklanır (SDB2.3, SDB3.3). Çalışma kâğıtları, açık uçlu sorular vb. ölçme araçları değerlendirmeler için kullanılabilir.

**FB.8.3.3.3**

Öğrencilerin akraba evliliğinin genetik sonuçları hakkındaki düşünceleri beyin fırtınası vb. teknikler ile sorgulanır. Ürettikleri fikirler doğrultusunda öğrencilerin gruplara ayrılarak grafik, tablo vb. veriler üzerinden tartışmalar istenir (OB4) Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarına yönelik mantıksal temellendirme yapmaları sağlanır. Ülkemizde sık görülen genetik hastalıklar ile ölü ve engelli doğumların akraba evliliğine ilişkin veriler incelenerek durumu analiz etmeleri sağlanır (OB7). Bu verilerin değerlendirmesi yapılırken öğrencilerden grup içinde aktif olarak sürece dâhil olmaları, görev bilinciyle çalışmalarını sağlanır (D3.4, D16.3, SDB2.2). Grup üyelerinin yardımlaşmaları beklenir (D20.1). Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarının her çocukta görülmemesi vb. mantıksal tutarsızlıkları tespit etmeleri sağlanır. Gruplar arasında elde edilen fikirler sınıf tartışmasına açılarak akraba evliliklerinin genetik sonuçları konusunda geçerli bir fikir oluşturmaları sağlanır (OB1, KB3.3, KB3.1). Akraba evliliği dışındaki evliliklerde daha düşük ihtimalle de olsa bu sonuçların olabileceğine değinilir. Açık uçlu sorular, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları değerlendirmeler için kullanılabilir.

**FB.8.3.4.1**

Öğrencilerden mutasyonla ilgili bir durumu örnek olay yöntemi ile tartışmaları istenebilir. Örnek olay çerçevesinde merak duygusunu artırmak için açık uçlu sorular sorulur (E1.1). Öğrencilere mutasyon konusunda bireysel ya da grup olarak poster, afiş, resim, rapor vb. hazırlamalarını içeren performans görevleri verilir (SDB1.2). Öğrencilerden hazırlayacakları performans görevi ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirlemeleri beklenir. Bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçlar olarak güvenilir genel ağ adresleri, basılı kaynaklar, alan uzmanlarıyla görüşme vb. farklı kaynaklardan yararlanabilirler. Bu süreçte gerçeği arama isteğiyle merak ettiği soruları sorarak güvenilir araçları belirlemeleri sağlanır (OB2, OB1, E3.4, E3.8). Belirledikleri aracı kullanarak mutasyon hakkında bilgi toplamaları istenir (OB7). Ulaştıkları bilgileri doğrulamaları beklenir. Bu aşamada öğretmeninden, alan uzmanından vb. yardım alarak, arkadaşları ile tartışarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulama yapmaları beklenir (D11.2, OB7, OB1). Video, sunu, röportaj yapma vb. sunum teknikleri de kullanılabilir. Sınıf içi sunumları sırasında doğruladığı bilgileri kaydet-

meleri istenir (OB1). Güvenilir genel ağ adreslerinden yararlanma, dijital sunum, video hazırlama noktasında bilişim teknolojileri dersleriyle ilişki kurulabilir (OB2). Performans görevi sürecinde görev bilinciyle sorumlu davranması ve süreçte plana göre hareket etmesi beklenir (D3.2, E2.2, D16.3). Üreme hücrelerinde oluşan mutasyonun kalıtsal olduğu vurgulanır. Mutasyonların canlı yaşamına olumlu ve olumsuz etkileri konusunda gruplar oluşturularak iş birliği bir yaklaşımla öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri sağlanarak tartışma ortamı oluşturulur (E3.5, KB3.3). Ayrıca ulaştıkları bilgiler doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenme, zararlı maddeler kullanma, radyasyon, aşırı güneş ışığı ve kimyevi maddelere maruz kalma vb. durumların mutasyona etkisine değinilerek sağlıklı yaşama özen göstermeleri beklenir (D13.4). Bu performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir. Sürecin tamamına ilişkin değerlendirmede tanılayıcı dallanmış ağaç vb. kullanılabilir.

#### FB.8.3.4.2

Çeşitli kalıtsal özelliklerini değiştirerek yaşam alanına uyum sağlayan çöl tilkisi, boz ayı vb. ile ilgili basılı kaynaklar, belgesel, animasyon vb. sunularak öğrencilerin bu canlıların görsellerini merak duygusuyla incelemesi beklenir (OB4, SDB3.1, E1.1). Buluş yoluyla yönlendirici sorular sorularak öğrencilerin canlıya ait özellikleri belirlemeleri ve bu özelliklerin sebebini sorgulamaları sağlanabilir. Bu örneklerden yola çıkarak canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin gözlemlerini ilişkilendirmeleri sağlanır (D9.3). Aynı türe ait kutup tilkisi, kutup ayısı vb. başka örnekler sunulur. Bu noktada, canlıların tür içi çeşitliliği üzerinden varyasyon kavramını keşfetmeleri beklenir (KB2.16.1). Öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba bir yaşam alanı örneği verilebilir ve yaşam alanındaki canlı örneklerini belirlemeleri istenebilir (SDB2.2, SDB2.1). Varyasyon ve doğal seçilimin etkisine ilişkin yönlendirici sorular yöneltilecek adaptasyonla ilişkisini fark etmeleri beklenir (OB1). Yaşam alanlarındaki canlı örneklerini oyunlaştırma, hikâyeleştirme vb. yöntemlerle anlatmalarını içeren aktif görev aldıkları performans görevi verilir (E2.5, D3.3). Öğrencilerin belirli yaşam alanlarında bulunan canlıların çevreye uyumlarına ilişkin çıkarım yapmaları beklenir. Performans görevi, analitik dereceli puanlama anahtarı ve hikâye haritası formu kullanılarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin sunumları sonucunda canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin varyasyon ve doğal seçilim kavramlarını kullanarak adaptasyona ilişkin yargıda bulunmaları istenir (KB3.1, SDB3.3, SDB2.1). Bu aşamada öğrencilerin canlıların farklı özelliklerini dikkate alarak farklılıklara saygı duymaları, canlıya ve çevreye değer vermeleri beklenir (SDB2.3, D5.2, D9.3). Yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları değerlendirmeler için kullanılabilir.

## FARKLILAŞTIRMA

- Zenginleştirme** DNA'nın yapısına ilişkin araştırmaları yürüten bilim insanlarının çalışmalarını özetleyen bir makale hazırlamaları istenebilir.
- Öğrencilerin dijital ortamda DNA modeli oluşturabilecekleri eşleştirme oyunu tasarımlarını sağlanabilir.
- James Dewey Watson ve Francis Crick'den Aziz Sançar'a DNA üzerinde yapılan çalışmalarını araştırıp kronolojik olarak derlediği bir çizelge, rapor vb. olarak sunmaları istenebilir.
- Öğrencilerin dijital ortamda tek karakter çaprazlamaya ilişkin soruları çözebilecekleri bir oyun tasarımlarını sağlanabilir.

**Destekleme** DNA modeli oluştururken modele ilişkin ek açıklama yapılması, arkadaşlarından yardım almaları sağlanabilir.

Öğrencilerin dijital ortamda tek karakter çaprazlamaya ilişkin soruları çözebilecekleri oyun oynamaları sağlanabilir.

Öğrencilerin canlıları yaşam alanlarına yerleştirerek adaptasyon konusunu tekrar edebilecekleri eşleştirme oyunları oynamaları sağlanabilir.

Dijital içeriklerle adaptasyon ve mutasyon kavramlarını tekrar etmeleri için görsel ağırlıklı etkinlikler uygulanabilir.

### ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 4. ÜNİTE: SESİN DÜNYASI

Bu ünite de sesin maddesel ortamda yayılma hızının sınıflandırılması, sesin frekansına göre ince veya kalın olarak işitilmesine neden olan ses özellikleri ile ilgili deney yapılması, sesin günlük yaşama etkilerinin açıklanması amaçlanmıştır.

**DERS SAATİ** 18

**ALAN BECERİLERİ** FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB13. Bilimsel Sorgulama

**KAVRAMSAL BECERİLER** -

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E2.5. Oyunseverlik, E3.1. Uzmanlaşma, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistematik Olma, E3.8. Soru Sorma

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.3. Sosyal Farkındalık SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık, D11. Özgürlük, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D15. Sevgi, D16. Sorumluluk, D19. Vatanseverlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı, OB9. Sanat Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Müzik, Teknoloji ve Tasarım

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.2. Gözlemlleme, KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB2.17. Değerlendirme, KB2.18. Tatışma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Sesin Oluşumu ve Yayılması

#### FB.8.4.1.1 Sesin oluşumuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

- Sesi oluşturan nitelikleri tanımlar.
- Sesin oluşumuna ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- Sesin titreşim sonucunda oluşarak dalgalar halinde yayıldığına yönelik değerlendirme yapar.

#### FB.8.4.1.2. Sesin yayılabilirdiği ortamlara yönelik deney yapabilme

- Sesin yayılabilirdiği ortamlar ile ilgili deney yapar.
- Aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulması ile ilgili gözlem yaparak elde edilen verileri analiz eder.

#### FB.8.4.1.3. Sesin frekansına göre ince veya kalın olarak işitilmesine neden olan ses özellikleri ile ilgili deney yapabilme

- Çevresindeki seslerin, ince ve kalın işitilmesine neden olan özellikleri ile ilgili deney yapar.
- Deney ile ilgili ölçme yaparak elde edilen verileri analiz eder.

### 2. Bölüm: Sesin Madde İle Etkileşimi

#### FB.8.4.2.1. Ses ile ilgili değişkenlerin işitmeye etkisi hakkında hipotez oluşturabilme

- Ses kaynağından uzaklık ile ses şiddetinin işitmeye etkisi hakkında problemi tanımlar.
- Ses kaynağından uzaklık ile ses şiddetinin işitmeye etkisi ile ilgili neden sonuç ilişkilerini belirler.
- Ses kaynağından uzaklık ile ses şiddetinin işitmeye etkisini araştırmaya yönelik değişkenleri belirler.
- Ses kaynağından uzaklık ile ses şiddetinin işitmeye etkisini araştırmaya yönelik değişkenleri kontrol eder.
- Ses kaynağından uzaklık ile ses şiddetinin işitmeye etkisine ilişkin önerme sunar.

#### FB.8.4.2.2. Farklı maddeler ile etkileşimi sonucunda sesin iletilmesi, yansımaları ve soğurulmasına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme

- Sesin iletilmesi, yansımaları ve soğurulmasını tanımlar.
- Sesin iletilmesi, yansımaları ve soğurulmasına ilişkin veri toplar ve kaydeder.
- Akustik uygulamalarının sesin özellikleri ile ilişkili olduğunu değerlendirir.

#### FB.8.4.2.3. Ses kirliliğini önlemeye yönelik bilimsel sorgulama yapabilme

- Ses kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin soru veya problem tanımlar.
- Sorusunu/problemini cevaplama kullanabileceği ses kirliliğini önlemeye yönelik bir fikir/model geliştirir.
- Ses kirliliğini önlemeye yönelik araştırma planlayarak gerçekleştirir.
- Ses kirliliğini önlemeye yönelik fikir/modelle ilgili verileri analiz ederek yorumlar.
- Ses kirliliğini önlemeye yönelik fikir/modelle ilgili kanıta dayalı açıklama yaparak çözüm üretir.
- Ses kirliliğini önlemeye yönelik bilgiyi değerlendirerek paylaşır.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Sesin Oluşumu  
Ses Kaynağından Uzaklığın ve Ses Şiddetinin İşitmedeki Rolü  
Sesin Yansımaları ve Soğurulması  
Ses Kirliliği

## Anahtar Kavramlar

ses oluşumu, titreşim, ses kaynağından uzaklık, ses şiddeti, işitme kaybı, yalıtım, ses kirliliği, akustik, hertz, frekans

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma yaprağı, V diyagramı, performans görevi ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir. Ses kaynaklarına yönelik gözlem sürecini değerlendirmek üzere çalışma yaprağı kullanılabilir. Ses kaynağının uzaklığının ve ses şiddetinin işitmeye etkisini belirlemek için hazırlanan deney, V diyagramı ile değerlendirilebilir. Ses kirliliğini önlemeye yönelik süreci de kanıta dayalı çözüm önerilerini değerlendirmek amacıyla performans görevi olarak öğrencilerden poster ya da sunum hazırlaması istenebilir. Tüm bu çalışmalar öğrencinin ürün dosyasına eklenebilir.

Öğrencilerin farklı cisimlerde oluşturulan sesin farklı duyulmasına ilişkin müzik aleti tasarımları için performans görevi verilebilir. Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin doğal ve yapay ses kaynaklarını müzik dersinden bildikleri ve çevrelerindeki ses kaynakları ile ilgili gözlemleri olduğu kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerden doğal ve yapay ses kaynakları konusunda kavram haritası oluşturmaları istenerek kavram yanılgılarının olup olmadığı tespit edilebilir. Farklı görseller kullanılarak bu görsellerin bir ses kaynağı olup olmadığını söylemeleri istenebilir. Ses kaynağı hakkındaki bilgileri değerlendirilebilir.

### Köprü Kurma

Öğrencilere "Rüzgâr eserken ağaçlardan bir ses duyarsınız. Peki, ağaç nasıl ses çıkarır? Ses nereden geliyor?" gibi sorular yöneltilerek sesin oluşumu ile ilgili bağlantı kurmaları sağlanabilir.

"Durgun bir suya atılan taşın su yüzeyinde oluşturduğu hareketlenmeleri gözlemlediniz mi? Sizce ses dalgaları da su dalgaları gibi gözle görülebilir mi?" vb. sorular yöneltilerek sesin dalgalar hâlinde yayılmasına dikkat çekilerek su ve ses dalgaları arasında köprü kurulabilir.

"Doktorlar "stetoskop" denilen aletle iç organların sesini nasıl duyabilmektedir?" vb. sorular yöneltilerek sesin yayılmasıyla günlük yaşamdaki olay ve durumlar arasında köprü kurulabilir.

"Müzisyenler, müzik aletlerinden farklı sesler çıkarmak için ne yapıyorlar? Gök gürültüsü ile bir telefon sesi arasındaki fark nedir? Bir köpek ve kedinin çıkardığı ses dalgaları farklı mıdır?" vb. sorular yöneltilerek farklı olgu ve olaylar ile sesin özellikleri arasında bağlantı kurulabilir.

"Davulun sesi uzaktan hoş gelir." atasözü sınıf ortamında tartışmaya açılarak ses kaynağının uzaklığı ile ses şiddeti arasında bağlantı kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

#### FB.8.4.1.1.

Öğrencilerin istedikleri bir müzik aletini sınıf ortamına getirmeleri istenebilir. Çeşitli müzik aletlerini (saz, davul, flüt vb.) kullanarak sesin oluşumuna yönelik gözlem yapmaları sağlanır (SDB1.2, E2.5). Sınıf veya laboratuvar ortamında olabildiğince sessiz bir ortam oluşturularak öğrencilerin dışarıdan duydukları seslerin oluşumunu tartışmaları sağlanır. Öğrencilerden sınıf, okul, okul bahçesi ve doğa gibi ortamlarda çeşitli ses kaynaklarını belirlemeleri istenir (SDB1.2). Böylelikle sesin oluşumuna ilişkin birden fazla ses kaynağını fark etmeleri sağlanır. Öğrencilerin sırasıyla çevrelerindeki cetvel, masa, sıra, kapı

gibi cisimlere vurarak veya cisimleri tıklatarak ses oluşturmaları için yönlendirilir (**KB2.2, SDB1.2**). Sınıf veya laboratuvar ortamında bir kabin içerisine (pet şişe, kova vb.) su doldurularak belirli bir yükseklikten damlalık ile kaba su damlatılarak yüzeyinde meydana gelen dalgalanmanın öğrenciler tarafından gözlemlenmesi sağlanır. Öğrencilerden gözlemleri sonucunda birden fazla ses kaynağının ses oluşturmadaki ortak niteliklere ait verileri kaydetmeleri istenir (**E3.2**). Gözlemlerinden yola çıkarak sesin titreşim sonucu oluştuğu ve dalgalar halinde yayıldığına yönelik değerlendirme yapmaları sağlanır. Değerlendirme esnasında öğrenci, fikirlerini özgürce ifade edebilmesi sağlanır (**KB2.10, SDB1.2, D11.3**). Değerlendirmek için çalışma kâğıtları kullanılabilir.

#### **FB.8.4.1.2**

Öğrencilerin sesin yayıldığı ortam ile ilgili ön öğrenmelerini açığa çıkarmak için açık uçlu sorular sorulabilir. Fârâbî'nin ses dalgaları ile ilgili yaptığı çalışmalardan bahsedilerek öğrencilerde merak uyandırılır (**E1.1**). Öğrencilere "Ses dalgaları her ortamda yayılır mı?", "Güneşte gerçekleşen patlamaları duyabiliyor muyuz?" vb. günlük hayatla ilişkili sorular sorularak tartışmaları ve grup içerisinde sesin yayılması ile ilgili değişkenleri tahmin etmeleri istenir (**SDB3.3, OB1**). Öğrenciler gruplara ayrılır. Gruplara özdeş ses kaynağı verilerek, sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılmasına ilişkin deney yaparak gözlem yapmaları istenir (**KB2.7, KB2.2**). Öğrenciler gruplara ayrılarak grup içinde farklı roller almaları ve görev bilinciyle yardımlaşmaları istenir (**D20.4, D3.4**). Grup içerisinde görev dağılımı yapılarak sesin yayılmasını etkileyen faktörleri araştırmaları istenebilir (**D16.3**). Öğrencilerin topladıkları verileri değerlendirerek sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç duyulduğu çıkarımını yapmaları beklenir (**OB7, KB2.10**). Sesin yayılabilmesi için maddesel ortamın gerekliliği vurgulanarak sesin boşlukta yayılmadığına değinilir. Ses kaynağının bulunduğu ortamın değişmesinin duyulan sesi etkilediğinden bahsedilir. Sesin maddesel ortamda yayılmasına yönelik güvenli dijital içerikler, sanal laboratuvarlar vb. üzerinden etkinlikler yapılır (**OB2**). Öğrenme çıktıları eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ile değerlendirilebilir.

#### **FB.8.4.1.3**

Öğrencilerden kedi ve aslanın çıkardıkları sesleri ve bu seslerin arasındaki farkı düşünmeleri istenir. Öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba ksilofon, gitar, saz, flüt vb. müzik aletleri verilebilir ve bu müzik aletlerinden çıkan sesleri incelemeleri istenebilir. Çeşitli müzik aletleriyle oluşturulan besteler dinletilerek öğrencinin hangi sesin hangi enstrümana ait olduğunu tahmin etmelerine yönelik etkinlik yapılarak ya da orkestra müziği dinletilerek müzik aletinden çıkan seslerin farklılığını gözlemlenmeleri istenir (**OB9**). Öğrencilerin gözlem sonuçlarını arkadaşları ile paylaşmaları sağlanarak farklı kaynaklarda üretilen seslerin titreşimlerinin de farklı olduğuna değinilir (**D20.1**). Öğrenciler gruplara ayrılarak sesin ince ve kalın duyulmasına ilişkin deney düzenliğini kurabilmeleri için uygun ortam ve malzemeler sağlanır (**SDB1.2**). Öğrencilerden aynı kaynaktan çıkan seslerin, ince ve kalın işitilmesine neden olan özellikleri ile ilgili deney tasarımları istenir. Deney tasarımında kullanılan malzemeye göre sesin frekansının değişimine yönelik kullanılan araca vurma veya üfleme işlemleri yaptırılabilir. Deney sonucunda elde edilen verileri açıklayarak seslerin ince ve kalın duyulmasını sağlayan ses özelliğinin frekans olduğunu tanımlanır (**KB2.7**). Frekans biriminin Hertz olduğu belirtilir. Müzik aletlerinin ürettikleri seslerin farklı olduğu konusunda beyin fırtınası vb. tekniklerle tartışmaları sağlanır. (**SDB3.3**). Öğrencilere farklı müzik aletlerine ait aynı frekanstaki sesleri kulağımızın nasıl ayırt ettiğine dair sorular yöneltilerek sesin bu özelliğine sesin tınısı adı verildiği belirtilir.



Öğrencilerden performans görevi olarak farklı frekanslarda ses oluşturabilecekleri müzik aleti tasarımları istenebilir. Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilere ASELSAN'ın geliştirdiği ormanlık alanlardan gelebilecek tehditlere karşı güvenliği artırmaya yönelik olarak ağaç, dal ve yaprak gibi engellere nüfuz edebilecek frekans bandında çalışan, askeri koşullara uyumlu bir orman içi gözetleme radarı hakkında araştırma görevi verilebilir. Konuyu derinlemesine düşünmelerini sağlamak için açık uçlu sorularla desteklenmiş çalışma kâğıtları kullanılabilir. Konuyu somutlaştırmak için dijital içeriklerden faydalanır (OB2). Öğrencilerin oluşturdukları sesin ince ve kalın olarak belirlenmesi müzik dersi ile ilişkilendirilebilir. Öğrenme çıktıları eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ile değerlendirilebilir.

#### FB.8.4.2.1.

Ders öncesinde, ses kaynağından uzaklığın ve ses şiddetinin işitmeye etkisi ile ilgili bir senaryo veya problem durumu öğretmen tarafından hazırlanır. Öğrencilerden bu senaryoda verilen problemi tanımlamaları istenir (SDB3.3). Tanımladıkları problemde ses kaynağından uzaklığın ve ses şiddetinin işitmeye etkisi ile ilgili neden sonuç ilişkisi kurmaları sağlanır. Burada sesin bir enerji türü olduğu vurgulanır. Çıg oluşumu, alçaktan uçan uçakların camları titreştirmesi, böbrek taşlarının kırılmasında ses enerjisinden yararlanılması, ses dalgaları ile cam bardağın kırılması vb. günlük yaşamdan merak uyandıran farklı örnekler verilir (E3.8, OB1). Öğrenciler eleştirel bir bakış açısıyla ve açık fikirlilikle çalışmalarını desteklenirler (KB2.8, SDB3.3, E3.6, D3.3). Bunun için tartışma yöntemi kullanılabilir. Öğrencilerden tanımladıkları problem durumunda işitmeyi etkileyen değişkenleri belirlemeleri istenir (SDB1.2). Ses kaynağından uzaklığın ve ses şiddetinin işitmeye etkisini araştırmaya yönelik değişkenleri kontrol etmeleri beklenir. Ses kaynağından uzaklık ve ses şiddeti teker teker kontrol edilerek deney yapılabilir. Öğrencilerin deney sürecinde V diyagramı kullanmaları teşvik edilebilir (SDB1.2, E3.7). Örneğin ses şiddeti sabit tutulabilir, öğrencilerden ses kaynağına yaklaşip uzaklaşmaları istenebilir. Ses kaynağının uzaklığı sabit tutularak sesin şiddeti artırılabilir ve azaltılabilir. Öğrencilerin ses kaynağından uzaklığın işitmeye ve ses şiddetinin işitmeye etkilerine yönelik iki ayrı önerme oluşturmaları sağlanır (SDB1.2). Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki matematiksel ilişki ve ses şiddeti birimi verilmez. Ses şiddetinin sesleri şiddetli veya zayıf işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade edilir. Şiddetli seslerin insan sağlığına zararları üzerinde durulur. Süreci değerlendirmek için analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Öğrenme çıktıları kısa cevaplı testler, açık uçlu sorular eşleştirme testi, vb. ile değerlendirilebilir.

#### FB.8.4.2.2

Bir kaynaktan yayılan sesin salonda ve banyoda aynı mı yoksa farklı mı duyulacağı tartışma ortamı oluşturularak sesin soğurulma ve yansıma özelliklerine dikkat çekilir (KB2.18, SDB2.1). Bu süreçte öğrencilerden birbirlerinin duygu ve düşüncelerini anlamak için karşılıklarını dikkatle dinlemeleri istenir (D15.1). Öğrencilere sesin soğurulmasına, yansımasına ve iletimine yönelik günlük hayatta karşılaştıkları örnekler sunulur. Öğrencilerden verilen örneklerden yola çıkarak sesin soğurulmasına, yansımasına ve iletilmesine yönelik niteliklerini tanımlamaları istenir. Öğrencilere sesin madde ile etkileşimi sonucunda sesin soğurulması, yansıması ve iletilmesine yönelik deney ve gözlem yaptırılır. Öğrencilerin deney ve gözlemleri esnasında sesin soğurulması, yansıması ve iletilmesine yönelik topladıkları verileri kaydetmeleri sağlanır. Öğrencilerin topladıkları verileri değerlendirerek farklı madde ile etkileşen sesin soğurulduğu, yansıdığı veya iletilmediği çıkarımını yapmaları beklenir. Öğrencilerden ulaştıkları bilgileri öğretmenlerinden yardım alarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulamaları istenir (OB1).

Sesin yayılırken maddesel ortamla karşılaştığında bu ortam tarafından sesin bir kısmının iletilebildiği, bir kısmının yansıtılabildiği, bir kısmı da tutulabildiği belirtilir. Yankı olayına girmeden yüzeyin sert, düz ya da pürüzlü olmasının sesin farklı oranlarda yansımaya neden olduğu belirtilir. Girintili çıkıntılı yapıyla birlikte gözenekli, pürüzlü ve yumuşak dokulu yüzeylerde sesin soğurulduğu belirtilir. Maddelerin sesi soğurma özelliklerinin birbirinden farklı olduğu açıklanır. Sesin soğurulmasında ses yalıtım malzeme çeşitlerine girilmez. Sesin meydana gelişi, iletilmesi, duyulması, soğurulması ve gürültü kontrolü gibi konuları inceleyen bilim dalına akustik (ses bilimi) denildiği belirtilir. Sesin kontrol altında tutularak akustik bir ortam meydana getirilmesinin önemi üzerinde durulur. Mimar Sinan'ın yaptığı Selimiye Camii'nin iç mimarisindeki akustik uygulamalardan bahsedilebilir. Türk İslam mimarisinde akustik uygulamalarla ilgili afiş, poster, sunu vb. hazırlamalarını içeren performans görevi verilir (D19.1). Performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Eşleştirme testi, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları biçimlendirici değerlendirmede kullanılabilir.

### FB.8.4.2.3

Öğretmen tarafından ders öncesinde hazırlanan ses kirliliğinin canlılara etkisini konu alan materyaller (hikâye, görsel, gazete haberi, video, belgesel kesiti vb.) gösterilir. Verilen örnekler ya da görseller tartışılır ve öğrencilerin ses kirliliğinin canlılara etkisine ilişkin soru veya problemi tanımlamaları sağlanır (SDB3.3). Öğrencilerin ses kirliliğine yönelik problemi tanımlama aşamasında ilgili kavramlara (işitme kaybı, ses kirliliği ve olumsuz etkileri, ses kirliliğini önlemek için yapılması gerekenler) odaklanmaları istenir (E3.2). Tanımladıkları probleme çözüm oluşturabilecek bir fikir ya da model geliştirmeleri istenir (SDB2.3, OB1, E3.3). Fikirlerini/modellerini geliştirirken ses kirliliğini önlemeye yönelik araştırma planlayarak gerçekleştirmeleri sağlanır (KB2.6). Bu süreçte öğrenciler, bilgi ve becerilerini toplumsal bir sorunun çözümüne yoğunlaştırmaları ve bu konuda sorumluluk almaları konusunda yönlendirilir (E3.1, E2.2, D5.2). Öğrencilerden araştırma sonuçlarına göre fikir/modelin ses kirliliğini önlemeye yönelik özelliklerini analiz ederek yorumlamaları beklenir (KB2.4, OB4, E3.6). Ses kirliliğinin çözümü için çaba göstermenin bir saygı göstergesi ve sorumluluk olduğu fark ettirilebilir. Bu konudaki davranışlarının canlılar üzerindeki etkilerini değerlendirmeleri ve uygun davranış geliştirmeleri desteklenir (SDB2.3, D5.2, D13.4, D14.1). Süreç boyunca öğrencilerin fikirlerini/modellerini gerekliyse düzenlemeleri veya geliştirmeleri istenir (SDB3.2). Öğrencilerin fikirlerini/modellerini canlılar üzerindeki etkileri bakımından gerekçeleriyle açıklamaları sağlanır (KB2.17, SDB3.3). Bunun için tasarım odaklı düşünme ya da konuşma halkası tekniği kullanılabilir. Yapılan tartışmalar doğrultusunda açıklama yaparak kanıta dayalı çözüm üretmeleri beklenir (OB8). Çözüm önerilerini değerlendirerek sunum veya poster yoluyla paylaşmaları sağlanır (SDB2.3). Süreci değerlendirmek için analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Öğrencilerin çalışmaları öğrenci ürün dosyasına eklenebilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.

## FARKLILAŞTIRMA

### Zenginleştirme

Öğrencilerin Graham Bell, Thomas Edison gibi ses konusunda çalışmalar yapmış bilim insanlarını ve onların ses ile ilgili yaptığı çalışmalarını araştırmaları ve paylaşmaları sağlanabilir.

Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabilecekleri bir müzik aleti tasarlamaları istenebilir.

Balina, yunus ve yarasa gibi canlıların avlarının yerlerini sesin yansıma özelliğinden yararlanarak nasıl tespit ettiği araştırma ödevi olarak verilebilir. Mühendislik ve tasarım döngüsüne uygun bir şekilde sesin yansıma özelliğinden yola çıkılarak görme engelliler için bir araç tasarımları istenebilir.

Hayalet uçakların radara nasıl yakalanmadığı konusunda araştırma yapmaları istenebilir. Eski Türk geleneklerinden olan müzikle tedavi yöntemlerini Evliya Çelebi'nin Seyahatnamesi'nde yazdığı ifadelerden yola çıkarak ve İbni Sina ile Farabi'nin eserlerini kullanarak araştırıp sınıfta sunmaları istenebilir. Bu yöntemde kullanılan bazı eserleri sınıfta akıllı tahta ile arkadaşlarına dinletmesi istenebilir.

Öğrencilere ses kirliliğinin suda, havada veya karada yaşayan canlı türlerine etkilerine ilişkin araştırma yaptırılabilir. Araştırma sonuçlarıyla ilgili görsel ve yazılardan oluşan okul panosu/gazetesi vb. hazırlatılabilir (Türkçe).

**Destekleme** Öğrencilerin bireysel ilerlemelerine olanak tanıyan animasyon, simülasyon gibi dijital öğrenme araçları kullanılabilir.

Günlük yaşamdan kolay ulaşılabilir çeşitli malzemelerle öğrencilerin ek etkinlikler yapmaları sağlanarak konu somutlaştırılabilir.

Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

### ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 5. ÜNİTE: PERİYODİK TABLO VE MADDENİN ETKİLEŞİMİ

Bu ünite elementlerin periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak sınıflandırılması, fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili bilimsel gözleme dayalı tahminlerin yürütülmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bileşiklerin kimyasal tepkimeler sonucunda oluştuğu çıkarımında bulunulması, asit ve bazların genel özelliklerinin karşılaştırılarak çeşitli ayıraçların farklı maddeler üzerindeki etkilerinin gözlemlenmesi ve "pH" değerlerinin ölçülerek pH cetvelinin hazırlanması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 22

**ALAN** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin, FBAB7. Deney Yapma  
**BECERİLERİ** FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E1.4. Kendine İnanma (Öz Yeterlilik) E1.5. Kendine Güvenme (Öz Güven), E2.5. Oyunseverlik, E3.1. Uzmanlaşma, E3.3. Yaratıcılık, E3.4. Gerçeği Arama, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistemik Olma, E3.9. Şüphe Duyma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D6. Dürüstlük, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D18. Temizlik

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

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Matematik, Türkçe, Görsel Sanatlar

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.16.2. Tümdengelimsel Akıl Yürütme



## ÖĞRENME ÇIKTILARI 1. Bölüm: Periyodik Tablo

**VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ** FB.8.5.1.1. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak sınıflandırabilme

- a) Elementleri metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak tanımlar.
- b) Metal, ametal, yarımetal ve soy gazları özelliklerine göre ayırır.
- c) Elementleri metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak gruplandırır.
- ç) Elementleri metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak etiketler.

## 2. Bölüm: Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

FB.8.5.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

- a) Ön bilgi ve deneyimlerini kullanarak maddelerin fiziksel ve kimyasal değişimine yönelik önermeler oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan günlük yaşam ile ilişkili önermeleri karşılaştırır.
- c) Tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Günlük yaşam ile ilişkili gözlenmemiş durumlara ilişkin tahminlerde bulunur.
- d) Tahminlerin geçerliliğini oluşturulan ölçütlere göre sorgular.

## 3. Bölüm: Kimyasal Tepkimeler

FB.8.5.3.1. Kimyasal tepkimelerle ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Kimyasal tepkimelerin niteliklerini tanımlar.
- b) Yaptığı deneyle ilgili gözlemlerini kaydeder.
- c) Deneyle ilgili verileri değerlendirir.

FB.8.5.3.2. Kimyasal tepkimelerin günlük yaşamdaki etkilerini araştırabilme

- a) Kimyasal tepkimelerin günlük yaşamdaki etkileri ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak konu hakkında bilgilere ulaşır.
- c) Konu hakkında ulaştığı bilgileri doğrular.
- ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.

## 4. Bölüm: Asitler ve Bazlar

FB.8.5.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini karşılaştırabilme

- a) Asit ve bazların özelliklerini belirler.
- b) Asit ve bazların benzer özelliklerini listeler.
- c) Asit ve bazların farklı özelliklerini listeler.

FB.8.5.4.2. Maddelerin asit veya baz olduğunu çeşitli ayıraçlar kullanarak bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

- a) Ön bilgi ve deneyimlerini kullanarak asit ve bazlarla ilgili önermeler oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan günlük yaşam ile ilişkili önermeleri karşılaştırır.
- c) Tahminlerini temellendirmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Günlük yaşam ile ilişkili gözlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerin geçerliliğini sorgular.

FB.8.5.4.3. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin "pH" değerlerini kullanarak tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Maddelerin "pH" değerleri ile ilgili örüntü bulur.
- b) Maddelerin "pH" değerlerini kullanarak genelleme yapar.

FB.8.5.4.4. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkileriyle ilgili çeşitli deneyler yapabilme

- a) Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gösteren deney tasarlar.
- b) Deney ile ilgili ölçme ve veri analizi yapar.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Periyodik Tablo  
Fiziksel ve Kimyasal Değişimler  
Kimyasal Tepkimeler  
Asitler ve Bazlar

**İlkeler/ Anahtar Kavramlar** **İlkeler**  
Kütlenin korunumu

**Anahtar Kavramlar**

metal, ametal, yarımetal, soy gaz, fiziksel değişim, kimyasal değişim, kimyasal tepkime, asitler, bazlar, ayıraçlar, pH

**ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular, doğru-yanlış testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, kısa cevaplı testler ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak boyamalarına yönelik performans görevi verilebilir. Öğrenci boyamaları kontrol listeleri ile değerlendirilebilir.

Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili bilimsel gözleme dayalı tahminlerine ilişkin rapor, afiş hazırlama vb. performans görevleri verilebilir. Verilen performans görevi kontrol listeleri ile değerlendirilebilir.

Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğu hakkında çıkarımlar ile ilgili deney raporlarını içeren performans görevi verilebilir. Analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

Kimyasal tepkimelerin günlük yaşamdaki etkileri ile ilgili öğrencilerin raporlarını ve afişlerini içeren performans görevi verilebilir. Bu performans görevi kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

Çeşitli ayıraçların asitler ve bazlar üzerindeki etkilerini gösteren performans görevi verilebilir. Deney raporlarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin poster, afiş vb. modellemeler hazırlatılabilir. Analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkileri ile ilgili deney yapmayı içeren performans görevi verilebilir. Öğrenci raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Deney sonunda akran değerlendirme formu kullanılabilir.

**ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI**

**Temel Kabuller** Öğrencilerin periyodik tabloyu ve periyodik tablonun yapısını bildikleri kabul edilmektedir.

Katmanlara elektron diziliminin dublet ve oktet kuralına göre yapıldığını bildikleri kabul edilmektedir.

Bir atomun son katmanının tam elektron ile dolu olması durumunda kararlı yapıda olduğu, son katmanları tam dolu olmayan element atomlarının ise kararlı yapıda olabilmeleri için elektron almaları ya da elektron vermeleri gerektiğini bildikleri kabul edilmektedir.

Hâl değişiminin maddenin fiziksel yapısı ile ilgili değişime neden olduğunu bildikleri kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme** Öğrencilere iyon konusunda açık uçlu sorular sorulabilir.

**Süreci** Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili kavram yanılgıları açık uçlu sorularla belirlenebilir. Asit ve bazlar konusu ile ilgili kavram yanılgıları iki aşamalı teşhis testleri gibi teknikler kullanılarak belirlenebilir. Asitler ve bazlar ile ilgili öğrencilerin günlük yaşamdaki deneyimlerini bir örnek olay olarak sınıfla paylaşımları sağlanarak hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenebilir.

**Köprü Kurma** Günlük yaşamdaki odunun kırılması, ekmeğin dilimlenmesi, demirin paslanması, patatesin haşlanması, mumun yanması, çayda şekerin çözünmesi, kâğıdın yırtılması, buzun erimesi vb. birçok olay ile fiziksel ve kimyasal değişim konusu arasında ilişki kurulabilir.

Tuz ruhu, çamaşır suyu vb. malzemelerin günlük yaşamda birçok yerde temizlik ürünü olarak kullanıldığı belirtilerek asitler ve bazlar konusu ile ilişkilendirilebilir.

Günlük yaşamda kullanılan su, sabun, kozmetik ürün vb. ürünlerin ambalajlarında yer alan içindikiler bölümünde belirtilen "pH" değeri asit ve bazlar konusu ile ilişkilendirilebilir.

Günlük yaşamda asit ve bazların bazı maddelerle kimyasal tepkimeye gireceği ve bu etkileşim sonucu ciddi sağlık problemlerinin oluşacağı üzerinde durulabilir. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerine yönelik gözlemleri ile asit ve bazların günlük yaşamda nasıl saklanacağı, taşınacağı ve kullanılacağı arasında ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.8.5.1.1**

Periyodik tablonun artan atom numarasına/proton sayısına göre dizildiği vb. özellikleri açık uçlu sorularla yoklanabilir. Elementlerin ısı ve elektrik iletkenliği, erime ve kaynama noktaları, mat veya parlak olmaları, tel ve levha hâline getirilebilmeleri, elektron alma ya da verme eğilimleri, kararlılıkları vb. fiziksel ya da kimyasal özelliklerini öğrencilerin tanımlamaları beklenir (**OB1**). Öğrencilere periyodik tablonun renksiz hâli dağıtılarak elementleri metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak dört farklı renkte kalem ile ait oldukları sınıflara göre boyayarak tanımları istenebilir (**OB4, E2.5, D4**). Öğrenci boyamaları kontrol listeleri ile değerlendirilebilir. Böylece element sınıflarının periyodik tablodaki dağılımlarını metaller, ametaller, yarımetaller ve soy gazlar olarak sınıflandırmaları sağlanır. Soy gazların da ametal olduğu ancak ametallerin özelliklerini tam olarak yansıtmadıkları için ayrı ele alındığı vurgulanır. Sıradan koşullar altında soy gaz atomlarının kendi başlarına kararlı olduğu için bileşik oluşturamayacakları ifade edilir. İlk 18 element arasında yer alan metallere sodyum, ametallerden klor, soy gazlardan argon elementlerinin elektron dizilimleri tahtaya çizilebilir. Soy gazların kararlı yapıda oldukları hatırlatılır. Soy gazlar haricindeki elementlerin elektron vererek ya da alarak kararlı hâle gelebilecekleri belirtilir. Yapılan çizimlerden sodyum atomunun elektron vermeye, klor atomunun ise elektron almaya yatkın olduklarını keşfetmeleri sağlanabilir (**OB4, E3.4**). Sodyum atomunun elektron vererek pozitif yüklü iyon, klor atomunun ise elektron alarak negatif yüklü iyon hâline gelerek kararlı olabileceklerini incelemeleri sağlanabilir (**OB7**). Tabloda bulunan elementlerin farklı özellikleri olduğu göz önünde bulundurularak metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak elementleri ayırtmalarını istenir (**OB1**). Element sınıflarına ait özellikleri kâğıtlara yazarak kutulara yerleştirmeleri istenebilir. Elementleri metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak gruplandırmaları beklenir. Bunun yanında anlam çözümleme tabloları vb. tekniklerle öğrencilerin element sınıfları ve özelliklerini eşleştirmeleri istenir (**KB2.4**). Öğrencilerin çalışmaları kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Gruplandırma esnasında dijital içeriklerden de yararlanılabilir (**OB2**). Periyodik tabloda yer alan ilk 18 elementin elektron dağılımını yaparak yerlerini bulmaları sağlanır (**E3.1, D16**). Katman sayısı periyot numarası ile değerlik elektron sayısı ise grup numarası ile ilişkilendirilir (**E3.7**). Periyodik tablodaki yerleri göz önünde bulundurularak ilk 18 elementi metal, ametal, yarımetal ve soy gaz olarak etiketlemeleri beklenir (**D3**). Aynı grupta yer alan elementlerin genellikle benzer kimyasal özellik gösterdiğine değinilir (**E3.6, KB2.16.2**). Metallerin kendi aralarında kimyasal bağ yapmadıkları, alaşım adı verilen homojen karışımları oluşturdukları, ametallerin ise hem kendi aralarında hem de metallere bağ yapabildikleri belirtilir (**OB1**). Tanılayıcı dallan-

miş ağaç ve yapılandırılmış grid vb. teknikler ile öğrencilerin metal, ametal, yarım metal ve soy gazların özellikleri ile ilgili öğrenmeleri değerlendirilebilir.

#### FB.8.5.2.1

Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili kavram yanılgıları açık uçlu sorularla belirlenebilir. Öğrencilerin değişim türlerini gözlemleyebilmeleri için patates, mum, şeker, buz, tahta, ekmeke, sirke, çay vb. malzemeler getirilebilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak ekmeke dilimleme, patates haşlama, mum yakma, çaya limon sıkma, çaya şeker atma, kâğıt yırtma, buz eritme, tahta kırma vb. işlemleri yapmaları istenebilir. Yapılan işlemlerin fiziksel ya da kimyasal değişim olmasına yönelik önermeler oluşturmaları beklenir (OB1, KB2.16.1). Bu süreçte kavram karikatürleri, kavram haritaları vb. tekniklerle öğrencilerin eğlenceli bir ortamda kavramları yapılandırmaları sağlanır (E2.5). Yapılan sınıf içi gözlemler ile günlük yaşamla ilişkili farklı örnekler verilerek bu değişimlerden hangilerinin maddenin sadece dış görünüşünde, hangilerinin iç yapısında değişimin olduğu konusunda önermelerini karşılaştırmaları istenir (E1.1, D3.3). Öğrencilerden bir maddenin kimyasal değişim sırasında kendisini oluşturan maddelerin tanecik yapısının değişerek farklı bir yapıda yeni bir madde oluşturduğu, fiziksel değişimde ise maddenin tanecik yapısının değişmediği sonucuna ulaşmaları beklenir (OB1). Öğrencilere yapılan etkinliklerde gaz çıkışı, renk değişimi, ısı ve ışık oluşumu, koku ve tat değişimi veya çökelti oluşumu olaylarının meydana gelmediği sorulur. Anlam çözümleme tablosu vb. tekniklerle öğrencilerin maddelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimleri sınıflamaları istenir (OB1). Günlük yaşamda gerçekleşen yağmur oluşumu, hamurun mayalanması vb. birçok olayda tanecik yapısı gözlenemese de bu olayların farklı değişim türlerine dair birer ipucu olduğu sonucuna ulaşmaları beklenir (OB7). Öğrencilerden kimyasal değişim sırasında yeni kimyasal bağ oluşturabildiği ve/veya bu bağların kırılabildiği, fiziksel değişimlerde ise bağ kırılması veya oluşmasının olmadığı belirtilerek tahminlerini belirtilen ölçütlere göre sorgulamaları sağlanır (E3.4, D3.3). Performans görevi olarak öğrencilerin süreçte edindikleri bilgileri raporlaştırmaları veya afiş olarak sunmaları istenebilir. Verilen performans görevi kontrol listesi, süreç ise çalışma kâğıdı kullanılarak değerlendirilebilir.

#### FB.8.5.3.1

Öğrencilere kimyasal bağ konusunda suyun oluşumu ile ilgili açık uçlu sorular sorulabilir. Öğrencilerin kimyasal tepkimelerin aynı zamanda kimyasal bir değişim olduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır (OB1, E1.1). Suyun oluşum tepkimesi formül kullanılmadan boncuk vb. modeller ile gösterilerek öğrenme süreci eğlenceli hâle getirilir (E2.5). Suyun hidrojen ve oksijen elementlerine ait atomların belirli oranlarda bir araya gelerek özelliklerini kaybetmesi sonucu oluşan bir bileşik olduğu ve bileşiklerin kimyasal tepkimeler sonucu oluştuğuna ulaşmaları beklenir. Kimyasal tepkimelerde yeni madde veya maddelerin oluştuğu, toplam kütle, atom sayısının ve cinsinin korunduğu vb. nitelikleri belirlemeleri istenir (OB1, D3.3, E1.4). Öğrencilerin suyun oluşum tepkimesindeki boncuk vb. modelleri inceleyerek denklem denkleştirmeye girilmeden atom sayısı ve cinsinin korunduğuna ulaşmaları sağlanır (OB4). Gruplara ayrılan öğrencilere kütle korunumu ile ilgili sirke-karbonat vb. malzemeler ile basit deneyler yaptırılır (SDB2.2, E3.4, E3.1). Öğrencilerden tepkime öncesi ve sonrası elde ettikleri verileri çalışma kâğıtlarına kaydederek analiz etmeleri veya değerlendirmeleri istenir (OB7). Öğrencilerin deney verilerini değerlendirerek kimyasal tepkimelerde kütle korunumu sonucuna ulaşmaları beklenir (SDB3.3, E3.6). Deney sonrası öğrencilerin verileri raporlaştırmaları, kullanılan malzemeleri ve çevrelerini temiz tutmaları sağlanır (D18.2). Performans görevi ve öğrencilerin deney raporları analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir. Ayrıca açık uçlu sorular, doğru-yanlış soruları vb. kullanılabilir.



**FB.8.5.3.2.**

Öğrencilerin kimyasal tepkimelerin günlük yaşamdaki etkileri konusu ile ilgili bilgilere ulaşmak için kullanacağı araçları belirlemeleri istenir. Bu araçlar dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar olabilir. Öğrenciler bilgi toplama sürecinde okul kütüphanesi, bilgisayar laboratuvarı vb. ortamları da kullanabilir. Öğrencilerden günlük yaşamda gözlemledikleri kimyasal tepkime örneklerini araştırmaları istenir (**SDB1.2, OB2, E3.9, E3.4**). Sindirim, fotosentez vb. olguları, yemeğin pişmesi, canlıların yapısında gerçekleşen enerji üretimi, temizlik maddelerinin kullanımı, çevre kirliliği, paslanma, çürüme, yanma ve mayalanma olayları vb. sırasında kimyasal tepkimelerin önemli rol oynadığına ulaşmaları beklenir. Ulaşılan bilgileri çalışma kâğıtlarına kaydetmeleri sağlanabilir. Öğrencilerden kimyasal tepkimelerin günlük yaşamdaki etkileri ile ilgili ulaştıkları bilgileri arkadaşları ile tartışarak, öğretmeninden yardım alarak veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulamaları istenir (**OB1, D14.1, SDB2.1**). Örnek olarak günlük yaşamdan çürüme, yanma vb. olayları ve etkilerini argümantasyon tekniği ile tartışmaları istenebilir (**E3.5**). Öğrencilerin tartışma sürecinde kullandıkları beceriler Türkçe dersi ile ilişkilendirilebilir. Bu süreçte çürüme olayının hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olabileceğini fark etmeleri sağlanır (**E3.10**). Besinlerin ve dişlerin çürümesinin olumsuz bir etki oluştururken canlı atıkların çürüyerek toprağa karışmasının olumlu bir etki olduğuna değinilebilir. Öğrencilerin günlük yaşamda gerçekleşen farklı kimyasal tepkimelerin olumlu ve olumsuz etkilerini fark etmeleri ve ulaştıkları bilgileri balık kılçığı vb. teknikler kullanarak çalışma kâğıtlarına kaydetmeleri beklenir (**E1.5**). Kaydedilen bilgiler analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**FB.8.5.4.1.**

Asit ve bazlar konusu ile ilgili kavram yanılgıları iki aşamalı teşhis testleri gibi teknikler kullanılarak belirlenebilir. Öğrencilere iyon konusu ile ilgili açık uçlu sorular sorularak asit ve bazların sulu çözeltilerine verdikleri iyonlar belirtilir. Asit ve bazların temizlik malzemelerinde, tükettiğimiz besinlerin içeriğinde vb. günlük yaşamda sıkça yer aldığı belirtilerek öğrencilerin merak etmeleri sağlanır (**E1.1**). Gruplara ayrılan öğrencilerden asit ve bazların genel özelliklerini dijital, yazılı ve görsel vb. kaynaklar ile araştırarak algılamaları istenir (**OB2**). Seçtiği stratejiler doğrultusunda sunum yapmaları sağlanarak öz güvenlerinin gelişimi desteklenir (**SDB2.1, SDB1.2, D4.2, E1.5**). Yaygın asit ve bazlardan sülfürik, hidroklorik, nitrik, karbonik ve asetik asit ile sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, kalsiyum hidroksit ve amonyağın günlük yaşamdaki isimleri ve formülleri verilir. Öğrencilerden asit ve bazların genel özelliklerini listeleyerek belirlemeleri istenir (**OB1, E3.7**). Asit ve bazların özellikleri konusunda dijital içeriklerden ve oyunlardan yararlanılabilir (**OB2, E2.5**). Bu süreçte kavram ağı vb. teknikler kullanılarak öğrencilerin asit ve bazların benzer ve farklı özelliklerini belirlemeleri sağlanır (**D3.4, SDB2.2, E3.10**). Asit ve bazların birbirleri ile etkileşimi sonucunda tuz ve su oluşturabildikleri denklemlere girilmeden değinilir. Asit ve bazların tat ve kokularına bakılmaması, asit ve bazlara temas edilmemesi, çalışırken gerekli güvenlik önlemlerinin mutlaka alınması gerektiği hatırlatılır. Asit ve baz içerikli malzemelerin üzerinde bulunan güvenlik işaretlerine değinilir. Öğrencilerin öğrenme durumları çalışma kâğıtları ile değerlendirilebilir. Süreci değerlendirmede kısa cevaplı testler, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

**FB.8.5.4.2.**

Sınıfa saf su, sabun, limon suyu, sirke, deterjan, şampuan, yoğurt, süt, çamaşır suyu vb. malzemeler getirilir. Öğrenciler gruplara ayrılarak gerekli uyarılar yapılır ve öğrencilerin güvenlik önlemleri almaları sağlanır (**D3.4, SDB2.2**). Her gruptan aynı malzemelerden beherlere eşit miktarlarda dökmeleri ve beherlerin üstüne maddelerin isimlerini yazmaları istenebilir. Öğrencilere bu malzemelerin asit, baz veya nötr olma durumları sorulur ve ön bilgilerini kullanarak önermeler oluşturmaları istenir (**OB1**). Maddelerin asit, baz veya nötr olma durumlarını anlamak için kullanılacak maddelere ayıraç veya belirteç adı verildiği belirtilir. Mavi ve kırmızı turnusol kâğıdı, fenolftalein, mor lahana suyu ve metil oranj ayıraçları her grupta bir tanesi olacak şekilde gruplara dağıtılabilir. Sadece bu ayıraçların maddelerde uğradıkları değişimler tablo olarak verilir. Tahtaya beherlerdeki malzemelerin isimlerini yazarak kullanılacak ayıraç ile etkileşimi sonucu oluşabilecek renk değişimlerini kaydetmeleri istenir (**E3.4**). Öğrencilerin önermeleri ile gözlem sonuçlarını karşılaştırarak analiz etmeleri sağlanır (**OB1, OB4**). Öğrencilerden gözlemlenen renk değişimlerini göz önünde bulundurarak maddelerin asit, baz veya nötr olduğu sonucuna ulaşmaları beklenir (**OB4**). Asit veya baz olduğu bilinen farklı maddelerde gözlem yapılmadan belirlenen ayıraçların nasıl değişime uğrayacağı konusunda tahminde bulunmaları istenir (**E3.1**). Öğrencilerin yapılan gözlemlerden yola çıkarak tüm asit ve bazlarda benzer sonuçların oluşabileceğini sorgulamaları istenir (**OB1, D3.3, E3.6**). Öğrencilerin süreç içindeki gözlem ve kayıtları TGA vb. teknikler kullanılarak raporlaştırılabilir. Deney raporlarını değerlendirmek için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Ayrıca yapılan deney ile ilgili sanal laboratuvarlar veya dijital içeriklerden faydalanılabilir (**OB2**). Ek bir etkinlik olarak beyaz bir tişört kırmızı lahana suyuna batırılarak öğrencilerin kendi tasarımlarını yapmaları sağlanabilir (**E3.11, E3.3**). Limon tuzu, sirke, şampuan, karbonat, toz sabun, çamaşır deterjanı vb. maddelerle oluşturulan farklı renkleri tişörtler üzerinde uygulamaları ve tişört tasarımları oluşturmaları sağlanabilir. Öğrencilerin tasarımlarını sergilemeleri istenebilir (**E1.5**).

**FB.8.5.4.3.**

Öğrencilere günlük yaşamda karşılaşılan asitlik değeri farklı malzemelerden örnekler verilerek gösterdikleri asitlik-bazlık derecesinin birbirinden farklı olabileceğine yönelik açık uçlu sorular sorulabilir. pH cetveli ile maddelerin asitlik-bazlık derecesinin karşılaştırılabileceği belirtilir (**E3.6**). Öğrencilere su, sabun, kozmetik ürün vb. ürünlerin ambalajlarında bulunan içindekiler bölümünden "pH" değerleri inceletilebilir. Öğrencilerden günlük yaşamda kullanılan "pH" değerleri farklı maddelerle ilgili araştırma yapmaları istenir (**E3.4, OB7, OB4**). Öğrencilerin günlük yaşamdan seçilen örnekleri pH cetveli ile modellemeleri istenir. Öğrenme sürecini eğlenceli hâle getirmek için 0-14 arası değerleri içeren bir pH cetveli hazırlamaları sağlanır (**E2.5**). Görsel sanatlar dersinde poster, afiş vb. içeriklerin hazırlama ilkeleri dikkate alınarak pH cetvelleri hazırlanabilir. Öğrencilerin bu maddelerden "pH" değeri 7'den küçük olanların asit, 7'den büyük olanların baz, 7'ye eşit olanların ise nötr madde olduğu sonucuna ulaşmaları beklenir (**SDB3.3**). Ayrıca 7'den 0'a yaklaşıldıkça asitlik, 7'den 14'e gidildikçe bazik özelliğin arttığını fark etmeleri sağlanır (**OB1, E3.7**). Öğrencilerin hazırladıkları poster, afiş vb. modellemeler analitik dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilebilir.

**FB.8.5.4.4.**

Asit ve bazların çeşitli maddelere etkileriyle ilgili günlük yaşamdan örnek olaylar, probleme dayalı öğrenme senaryosuyla öğrencilerle paylaşılabilir. Öğrencilerin problemi betimlemeleri, konuyu sınırlandırmaları, çözüm önerileri üretmeleri, bulgularını araştırıp raporlaştırmaları istenebilir (**E3.7, OB1, E3.4, SDB3.1**). Asit ve bazların çeşitli maddelere etkisi konusunda öğrencilerin dijital, yazılı ve görsel vb. kaynaklar kullanarak araştırma yapmaları istenebilir (**OB2, OB7**). Öğrencilerden asitlerin metaller ve mermer, bazların ise

genellikle porselen, seramik ve cam ile tepkimeye girebildiği bilgisine ulaşmaları beklenir (OB1). Bu olayların birer kimyasal tepkime olduğuna dikkat çekilir. Öğrencilerden gerekli güvenlik önlemlerinin alındığı ve tehlikeli olmayan asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkileri ile ilgili basit deney düzenekleri kurmaları istenir (D13.4, SDB3.3, SDB1.2, E1.5). Örneğin öğrencilerin yumurta, tavuk kemiği, mermer, cam bardak, porselen tabak, bakır parçaları vb. maddeleri kullanarak hipotezler kurmaları ve gözlemlerini kaydetmeleri beklenir. Gözlem sonuçları karşılaştırılarak geçerli olan hipotezi açıklamaları sağlanır (D3.3, OB4). Öğrencilerden TGA vb. teknikler kullanarak verileri raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporları, analitik dereceli puanlama anahtarı yoluyla değerlendirilebilir. Deney boyunca öğrencilerin akranlarının performanslarını, akran değerlendirme formu ile değerlendirmeleri sağlanabilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (D6.2, D1.2). Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (D18.2). Asit ve bazların günlük yaşamda saklanması, taşınması vb. sırasında ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesine yönelik araştırma ödevleri verilebilir. Konuyu somutlaştırmak için dijital içeriklerden faydalanılabilir (OB2). Öğrenci öğrenmelerini değerlendirmede kısa cevaplı testler, açık uçlu sorular vb. kullanılabilir.

## FARKLILAŞTIRMA

**Zenginleştirme** Periyodik tabloların dijital içerikle hazırlanan uygulamaları ile öğrencilerin her elementin niceliksel özelliklerini, keşiflerine dair ilginç bilgileri, isimlerini nereden aldığı, günlük hayattaki kullanım alanları gibi birçok bilgiyi bağımsız keşfetmeleri sağlanabilir.

Günlük yaşamda kullanılan asit veya bazlarla kendi pillerini yapmaları için proje ödevi verilebilir. Bu sayede öğrenciler kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşümünü keşfedip günlük yaşamdaki cep telefonu, dizüstü bilgisayar, saat gibi birçok aletin çalışma prensibini keşfederek öğrenmeleri sağlanabilir. Bunun yanında öğrencilerin fen ile ilgili kimya ve fizik üniteleri arasında dikey bağlantı kurmaları sağlanabilir.

Bir çözeltinin asit mi baz mı olduğunu belirleyebilmek için bir ayıraç olarak kırmızı lahanayı kullanıp deneyler tasarlamaları istenebilir. Öğrencilerden limon tuzu, sirke, bebek şampuanı, karbonat, toz sabun, çamaşır deterjanı vb. maddeleri kullanarak oluşan renkleri önce kırmızı ve maviye sonra bu renklerin tonlarına göre derecelendirmeleri istenebilir. Bu maddelerin asit ya da baz olma durumlarını incelemeleri sağlanabilir.

İbni Sina'nın maddelerin özelliklerini belirlemek için yaptığı deneyler ile ilgili araştırma ödevi verilebilir.

Robotik kodlamadan faydalanılarak "pH sensör modülü" ile pH metre yapmaları sağlanabilir.

Yaşadıkları yerdeki şebeke suyunun, farklı evlerde kullanılan arıtma cihazlarından alınan suların, paketli suların ve ulaşabildikleri sebil çeşmelerdeki suların "pH" değerlerini ölçerek karşılaştırmalı analiz yapmaları istenebilir. Suların "pH" değerlerinin oluşturabileceği olumlu ve olumsuz sonuçların tartışılması istenebilir.

Yaşadıkları yerdeki yerel yönetim ile iş birliği yapılarak bölgedeki atık su yönetimi hakkında araştırma görevi verilebilir. Evlerde kullanılan temizlik maddelerinin atık sulara karışarak çevrede oluşturabileceği etkilerin araştırılması istenebilir.

**Destekleme** Günlük yaşamdan malzemelerin asitlik-bazlık dereceleri elektronik pH metre kullanılarak ölçülebilir.

Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

## ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 6. ÜNİTE: ELEKTRİĞİN YOLCULUĞU

Bu ünite de seri ve paralel bağlama çeşitleri dikkate alınarak devre çizip kurdurulması ve buna bağlı olarak devredeki ampulün parlaklığının değişebileceğinin fark ettirilmesi, bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımın ilişkilendirilmesi, özgün bir aydınlatma modelinin tasarlanması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjilerine dönüşümü, elektrik enerjisi üretim santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği ve bunun doğurabileceği avantaj veya dezavantaj durumları ile elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının önemini tartışılması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 26

**ALAN BECERİLERİ** FBAB2. Sınıflandırma, FBAB5. Operasyonel Tanımlama, FBAB7. Deney Yapma, FBAB9. Bilimsel Model Oluşturma, FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.18. Tartışma

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E3.2. Odaklanma, E3.3. Yaratıcılık, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.7. Sistematik Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D1. Adalet, D3. Çalışkanlık, D7. Estetik, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri, Matematik , Türkçe

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** FBAB1. Bilimsel Gözlem, KB2.1. Çelişki Giderme, KB2.3. Özetleme, KB2.4. Çözümleme, KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, KB2.9. Genelleme, KB2.10. Çıkarım Yapma, KB.2.13. Yapılandırma, KB2.14. Yorumlama, KB2.15. Yansıtma



## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. BÖLÜM: Ampullerin Bağlanma Şekli

FB.8.6.1.1. Ampullerin bağlanma durumunun ampul parlaklığına etkisine yönelik deney yapabilme

- a) Ampullerin bağlanma durumuna göre parlaklıklarının değişimini gösteren deney tasarlar.
- b) Deney sonucuna ait verileri toplar ve analiz eder.

FB.8.6.1.2. Elektrik akımını tanımlayabilme

- a) Elektrik akımının niteliklerini tanımlar.
- b) Akımın büyüklüğünü ampermetre ile ölçer.
- c) Akımın büyüklüğünü amper birimi ile açıklar.

FB.8.6.1.3. Bir devre elemanının uçları arasındaki potansiyel farkı (gerilimi) tanımlayabilme

- a) Potansiyel farkın niteliklerini tanımlar.
- b) Potansiyel fark büyüklüğünü voltmetre ile ölçer.
- c) Potansiyel farkın büyüklüğünü volt birimi ile açıklar.

FB.8.6.1.4. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı arasında tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Elektrik devresinde akım ve gerilim arasında örüntü oluşturur.
- b) Bir elektrik devresi üzerinde akım-gerilim ilişkisine yönelik genelleme yapar.

FB.8.6.1.5. Özgün bir aydınlatma aracı modeli oluşturabilme

- a) Özgün bir aydınlatma aracı modeli önerir.
- b) Aydınlatma aracı modelini geliştirir.

### 2. BÖLÜM: Elektrik Enerjisinin Dönüşmesi

FB.8.6.2.1. Elektrik enerjisinin dönüştüğü enerjileri sınıflandırabilme

- a) Elektrik enerjisinin dönüşümüne ait nitelikleri belirler.
- b) Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini ayırıştırır.
- c) Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini gruplandırır.
- ç) Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini etiketlendirir.

FB.8.6.2.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses veya hareket enerjisine dönüşümüne yönelik bir model tasarlayabilme

- a) Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses veya hareket enerjisine dönüşümüne yönelik bir model tasarlar.
- b) Tasarladığı modeli geliştirir.

FB.8.6.2.3. Elektrik enerjisi üretim santrallerini sınıflandırabilme

- a) Elektrik üretimi için gerekli olan nitelikleri belirler.
- b) Elektrik üretim santrallerini kullanılan enerji kaynaklarına göre ayırıştırır.
- c) Elektrik üretim santrallerini kullanılan enerji kaynaklarına göre gruplandırır.
- ç) Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarına göre elektrik üretim santrallerini etiketler.

FB.8.6.2.4. Elektrik enerjisi üretim santrallerinin avantaj ve dezavantajlarını tartışabilme

- a) Elektrik üretim santralleri hakkında görüşlerini mantıksal temellendirme yapar.
- b) Elektrik üretim santralleri hakkında kendi görüşlerini başka görüşlerle mantıksal açıdan kıyaslar.
- c) Elektrik üretim santrallerini avantajları ve dezavantajları bakımından tartışır.

FB.8.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının önemini tartışabilme

- a) Elektrik enerjisinin kullanılması hakkında görüşlerini mantıksal çerçevede sunar.
- b) Elektrik enerjisinin kullanılması hakkında kendi görüşlerini başka görüşlerle kıyaslayarak mantıksal çelişkileri tespit eder.
- c) Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisine katkılarını kabul eder.

**İÇERİK ÇERÇEVESİ** Ampullerin Bağlanma Şekli  
Elektrik Enerjisinin Dönüşmesi

**Yasalar / Anahtar Yasalar**

**Kavramlar** Ohm yasası

**Anahtar Kavramlar**

seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim, ampermetre, voltmetre, elektrik enerjisi santrali

**ÖĞRENME KANITLARI** Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde yazılı sınavlar, kısa cevaplı testler, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, eşleştirme testi, çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri değerlendirme amaçlı kullanılabilir.

**(Ölçme ve Değerlendirme)**

Yapılan deneylerde TGA tekniği kullanılarak rapor hazırlama görevi verilebilir. Rapor, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Model geliştirme performans görevi verilebilir. Modeller, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

TGA tekniği kullanılarak elektrik enerjisinin dönüşüm örneklerini içeren poster veya afiş hazırlama performans görevi verilebilir. Hazırlanan poster veya afiş bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

**Temel Kabuller** Şemasını çizdiği elektrik devresini kurabildikleri kabul edilmektedir.

Pil ve ampul sayısındaki değişikliğin devredeki ampul parlaklığını değiştirdiğini bildikleri kabul edilmektedir.

Ampulün bir direnç olduğunu bildikleri kabul edilmektedir.

Matematik dersinde doğrunun eğimini öğrendiği kabul edilmektedir.

**Ön Değerlendirme Süreci** Basit elektrik devresindeki elemanlar ve görevlerine ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir.

Elektrik akımı kavramına yönelik açık uçlu sorular ile ön bilgileri yoklanabilir fikirleri

Potansiyel fark kavramına yönelik açık uçlu sorular sorularak öğrencilerin fikirleri alınabilir.

Direnç kavramına yönelik açık uçlu sorular sorularak ön öğrenmeleri açığa çıkarılabilir.

Geçmişten günümüze aydınlatma araçları hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilebilir.

Evlerindeki elektrik enerjisiyle çalışan aletler ile ilgili öğrencilerin örnek vermeleri istenebilir.

Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses veya hareket enerjisine dönüşümü hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilebilir.

Günlük yaşantıda kullanılan vantilatörlerin elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürdüğü hatırlatılabilir.

Elektrik üretim santralleri hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilebilir

Günlük yaşamda öğrencilere, elektriğin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasıyla ilgili neler yaptıklarına dair açık uçlu sorular sorularak konuya odaklanmaları sağlanabilir.

Ampul parlaklığındaki değişimi ve doğrunun eğimine ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir.

**Köprü Kurma** Ev veya okullardaki ampullerden birinin patlaması sonucu diğer ampullerin hâlâ aynı parlaklıkta yanması ile ampullerin paralel bağlanması arasında ilişki kurulabilir.

Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi ile ütünün çalışma prensibi arasında ilişki kurulabilir.

Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi ile bisiklet tekerine takılan dinamo arasında ilişki kurulabilir.

Evlerde gereksiz yanan lambaların kapatılması, kullanılmayan elektronik eşyaların fişinin çekilmesi, ampullerin tasarruflu ampullerle değiştirilmesi ile elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılması arasında ilişki kurulabilir.

### Öğretme-Öğrenme Uygulamaları **FB.8.6.1.1**

Basit elektrik devresindeki elemanlar ve görevlerine ilişkin mevcut bilgileri açık uçlu sorularla açığa çıkarılabilir. Öğrencilerin dijital ve basılı kaynaklar yardımıyla farklı şekillerde bağlanmış devre görsellerini odaklanarak incelemeleri sağlanır (**OB4, E3.2**). Ampullerin devreye farklı şekillerde bağlanma durumları, ampullerin bağlanma durumlarının ampul parlaklığını nasıl etkilediği vb. konularda merak edilen sorular sorulur (**E3.8**). Seri ve paralel bağlı devre görsellerinden yola çıkılarak öğrencilerin seri ve paralel olmak üzere iki çeşit bağlama olduğu çıkarımını yapmaları beklenir (**KB2.10, OB1**). Öğrencilerin, işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (**D16.3, SDB2.2**). Öğrencilerin, ampullerin seri ve paralel bağlama durumlarını dikkate alarak devre çizmeleri istenir. Grup üyelerine, çizdikleri elektrik devrelerin düzeneğini araştırmacı ve sorgulayıcı bir yaklaşımla kurabilmeleri için uygun ortam ve malzemeler sağlanır (**D3.3**). Öğrencilerden, ampullerin bağlanma durumunun ampul parlaklığına etkisini gösteren deney tasarımları istenir (**SDB1.2**). Bu süreçte öğrencilerin planlarını ertelemeyen, kararlı ve sorumluluk bilinciyle deneyi yürütmeleri beklenir (**E2.2, D3.2**). Deney sonucuna ait verileri tabloya kaydederek analiz yapmaları istenir (**KB2.8**). Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (**D18.2**). Seri ve paralel bağlamada karışık bağlamaya girilmez. Ayrıca ampullerin bağlanma durumuna göre parlaklıklarının değişimi ile ilgili öğrenmelerini zenginleştirmek için öğrenciler dijital ortamlara yönlendirilir (**OB2, KB2.6**). Güvenilir genel ağ adresleri yoluyla öğrencilerin sanal deneyler yaparak bilgiyi özetlemeleri sağlanır (**OB1, KB2.3**). Dijital ortamlardan yararlanırken konu bilişim teknolojileri dersleri ile ilişkilendirilebilir. Elde edilen veriler TGA tekniği yoluyla raporlaştırılıp analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Bunun yanında kısa cevaplı testler kullanılabilir.

**FB.8.6.1.2**

Elektrik akımı kavramına yönelik açık uçlu sorular yöneltilerek beyin fırtınası tekniği ile fikirleri alınabilir (E3.5). Öğrencilerin, işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (D16.3, SDB2.2). Grup üyelerine düzeneği kurabilmeleri için uygun malzemeler sağlanır. Seri bağlı deney düzeneklerinde kontrol değişkeni pil sayısı, bağımsız değişken ise ampul sayısı olarak belirlenir. Bağımlı değişkenin ölçülmesi için ampermetre kullanılır. Ampermetrenin devreye seri bağlandığı belirtilir. Öğrencilerin ortaya çıkan fikirlerden yola çıkarak elektrik akımının niteliklerini tanımlamaları sağlanır (OB1). Öğrencilerin, ampermetre kullanarak akımın büyüklüğünün ölçülebileceğini etkin bir şekilde ifade etmeleri beklenir (SDB2.1). Bilimsel bir yaklaşımla kurdukları elektrik devresinde ampermetre kullanarak elektrik akımının büyüklüğünü ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını tabloya kaydetmeleri istenir (D3.3, OB7, FBAB1). Ardından öğrencilerin ölçüm sonuçlarını grup içi veya gruplar arasında karşılaştırmaları sağlanabilir. Öğrencilerin, elde ettikleri sonuçlara dayanarak akımın ampermetre ile ölçülen bir büyüklük olduğunu ve birimini amper (A) olarak açıklamaları istenir (OB1). Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (D18.2). Elde edilen veriler TGA tekniği yoluyla raporlaştırılarak analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FB.8.6.1.3**

Potansiyel fark kavramına yönelik açık uçlu sorular sorularak beyin fırtınası tekniği ile öğrencilerin fikirleri alınır (E3.5, E3.8). Öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (D16.3, SDB2.2). Grup üyelerine, potansiyel farkı ölçebilecekleri düzeneği kurabilmeleri için uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Seri bağlı deney düzeneklerinde kontrol değişkeni ampul sayısı, bağımsız değişken ise pil sayısı olarak belirlenir. Bağımlı değişkenin ölçülmesi için voltmetre kullanılması sağlanır. Voltmetrenin devreye paralel bağlandığı belirtilir. Öğrencilerin ortaya çıkan fikirlerden yola çıkarak potansiyel farkın niteliklerini tanımlamaları sağlanır (OB1). Öğrencilerin, voltmetre kullanarak potansiyel farkın büyüklüğünün ölçülebileceğini etkin bir şekilde ifade etmeleri beklenir (SDB2.1). Bilimsel bir yaklaşımla kurdukları elektrik devresinde voltmetre kullanarak potansiyel farkın büyüklüğünü ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını tabloya kaydetmeleri istenir (D3.3, OB7, FBAB1). Ardından öğrencilerin ölçüm sonuçlarını grup içi veya gruplar arasında karşılaştırmaları sağlanabilir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlara dayanarak potansiyel farkın voltmetre ile ölçülen bir büyüklük olduğunu ve birimini volt (V) ile açıklamaları istenir (OB1). Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (D18.2). Elde edilen veriler TGA tekniği yoluyla raporlaştırılıp analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid vb. ölçme araçları kullanılabilir.



**FB.8.6.1.4**

Direnç kavramına yönelik açık uçlu sorular sorularak öğrencilerin ön öğrenmeleri açığa çıkarılır (E3.8). Öğrencilere bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım hakkında sorular sorulur (E3.8). Öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (D16.3, SDB2.2). Deney düzeneklerinde kontrol değişkeni ampul sayısı, bağımsız değişken ise pil sayısı olarak belirlenir. Grup üyelerine uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Bilimsel bir yaklaşımla voltmetre ve ampermetre kullanarak kurdukları elektrik devresindeki potansiyel fark ile akımın büyüklüğünü ölçmeleri istenir (FBAB1). Ölçüm sonuçları ile oluşturulan akım-gerilim ilişkisini grafikler ile deney raporlarına kaydetmeleri istenir (D3.3, OB7). Kaydettikleri ölçüm sonuçlarından yola çıkarak akım ve gerilim arasında örüntü oluşturmaları sağlanır. Örüntülerden yola çıkarak bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilimin o iletkenden geçen akım şiddetine oranının sabit olduğuna yönelik genelleme yapmaları sağlanır (OB1). Öğrencilerin, oluşturdukları grafik verilerini okuyarak matematiksel modelleme yapmaları sonucunda Ohm yasasına ulaşmaları beklenir. Öğrencilerin deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz tutmaları beklenir (D18.2). Ayrıca akım-gerilim ilişkisiyle ilgili öğrenmelerini zenginleştirmek için öğrenciler dijital ortamlara yönlendirilebilir. Güvenilir genel ağ adresleri yoluyla öğrencilerin sanal deneyler yapmaları sağlanabilir. Öğrencilerin, Georg Simon Ohm hakkında dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar yoluyla araştırma yapmaları sağlanır (OB2). Dijital ortamlardan yararlanırken bilişim teknolojileri, matematiksel modelleme yaparken ise matematik dersi ile ilişkilendirilebilir. Elde edilen veriler TGA tekniği ile raporlaştırılıp analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Tüm sürece ilişkin kısa cevaplı testler, eşleştirme testi ve açık uçlu sorular vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FB.8.6.1.5**

Geçmişten günümüze aydınlatma araçları hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilir (E3.8). Aydınlatma araçlarının nasıl geliştiği ile ilgili tahmin yapmaları sağlanır (OB1). Öğrencilerden gelecekteki aydınlatma araçlarının neler olabileceğine yönelik araştırma yaparak analiz etmeleri istenir (OB1, OB4, OB7). Araştırmalarını dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar yoluyla yapmaları istenebilir. Araştırma sonuçları doğrultusunda öğrencilerin özgün bir aydınlatma aracı modeli önermeleri istenir. Öğrenciler gruplara ayrılır. Grup içinde öğrencilerin aldıkları görevleri yerine getirmeleri beklenir (D16.2). Oluşturulan aydınlatma aracı modelinde öğrencilerin yaratıcılık becerileri ve özgün düşünceleri sağlanır (E3.3, E3.11). Öğrencilerin oluşturduğu modelleri inceleyerek karşılaştırmaları ve geliştirmeleri sağlanır (OB1, KB2.7). Geliştirdikleri modelleri dijital sunu vb. yöntemlerle etkin bir şekilde sunmaları sağlanır (SDB2.1). Sunum sırasında öğrencilerin empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nezaketli davranmaları istenir (D14.1). Model tasarım süreci görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir. Geliştirilen model, holistik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**FB.8.6.2.1**

Evlerindeki elektrik enerjisiyle çalışan aletler ile ilgili öğrencilerin örnekler vermeleri istenebilir. Bu süreçte merak ettikleri soruları sormaları beklenir (E3.8). Öğrencilerin, ampullerin ışık enerjisini nasıl elde edebildikleri ile ilgili fikir üretmeleri sağlanabilir. Elektrik enerjisinin dönüşümü ile ilgili dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla bilgi toplamaları istenir (OB1, OB2, OB4, KB2.6). Bu süreçte planlı bir şekilde çalışmalarını yürütmeleri sağlanır (D3.2). Öğrencilerin, topladıkları bilgilerden yola çıkarak elektrik enerjisinin dönüşümüne ait nitelikleri belirlemeleri istenir. Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini sistematik bir şekilde ayrıştırmaları istenir (E3.7). Ayrıştırdığı elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini gruplandırmaları istenir. Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşüm örneklerini kart eşleştirme gibi teknikler yoluyla eşleştirerek etiketlemeleri istenir (KB2.7). Elektrik enerjisinin dönüşüm örneklerini doğru şekilde sınıflandırarak çalışma kâğıtlarına not etmeleri sağlanır (OB1, SDB1.2). Elde edilen bilgiler doğrultusunda TGA tekniği kullanılarak elektrik enerjisinin dönüşüm örneklerini içeren afiş, poster vb. hazırlamaları beklenebilir. Hazırlanan afiş, poster vb. holistik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Ayrıca kısa cevaplı testler, eşleştirme testi ve açık uçlu sorular vb. ölçme araçları kullanılabilir.

**FB.8.6.2.2**

Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses ve hareket enerjisine dönüşümü hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilir (E3.8). Günlük yaşamda kullanılan elektrikli aletlerin elektrik enerjisini hangi tür enerjiye dönüştürdüğü ile ilgili tahminlerde bulunmaları istenebilir. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarına ayrılıp görev bilinciyle yardımlaşmaları beklenir (D16.3, SDB2.2). Elektrik enerjisinin ısı, ışık, ses veya hareket enerjisi dönüşümüne yönelik öğrencilerden bir model önermeleri istenir (OB1). Grup üyelerine uygun ortam ve malzemeler sağlanır. Grup içinde öğrencilerden aldıkları görevleri yerine getirmeleri beklenir. Model hazırlarken öğrencilerden estetik bir bakış açısıyla yaratıcılıkları ve özgün düşünceleri beklenir (D7.2, E3.3, E3.11). Öğrencilerin oluşturdukları modelleri inceleyerek karşılaştırmaları ve geliştirmeleri istenir (KB2.7). Öğrencilerin geliştirdikleri modelleri dijital sunu vb. yöntemlerle etkin bir şekilde ifade etmeleri sağlanır (SDB2.1). Sunum sırasında öğrencilerin empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nezaketli davranmaları istenir (D14.1). Model tasarım süreci görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirilebilir. Geliştirilen model, holistik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

**FB.8.6.2.3**

Günlük yaşamda kullanılabilen vantilatörlerin elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürdüğü hatırlatılabilir. Bu bağlamda, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüşebileceği hakkında öğrencilerin sorgulama yöntemiyle fikir üretmeleri beklenir (KB2.8). Ortaya çıkan fikirleri eleştirel bakış açısıyla irdeleyip kendi görüşleri hakkında düşünceleri sağlanır (E3.10, SDB1.2). "Elektrik enerjisi nasıl üretilir?" vb. merak uyandıracak sorularla elektrik enerjisi üretim santrallerine odaklanmaları istenir (E1.1, E3.2). Elektrik üretimi için gerekli olan nitelikleri belirlemeleri istenir. Elektrik enerjisi üretim santrallerini kullanılan enerji kaynaklarına göre sistematik bir şekilde ayrıştırmaları istenir (E3.7, OB1). Ayrıştırdığı üretim santrallerini kullanılan enerji kaynaklarına göre yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak gruplandırmaları istenir (KB2.4). Elektrik enerjisinin üretim santrallerini yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak kart eşleştirme vb. teknikler yoluyla eşleştirerek etiketlemeleri istenir (OB1). Yenilenebilir enerji kaynağı olarak Güneş, dalga, hidroelektrik, rüzgâr ve jeotermal santralleri; yenilenemeyen enerji kaynağı olarak ise termik ve nükleer santralleri üzerinde durmaları istenir. Süreç, öğrencilerin hazırladıkları çalışma kâğıtları vb. araçlarla değerlendirilebilir.

**FB.8.6.2.4.**

Elektrik üretim santralleri hakkında sorular sorularak öğrencilerin konuya yönelik dikkatleri çekilir (E3.8). Elektrik enerjisi üretim santrallerinin avantaj ve dezavantajlarının neler olduğunu ortaya koymak için tartışma yöntemlerinden kartopu tekniği kullanılır (SDB3.3). Bu süreçte merak ettikleri soruları sormaları beklenir (E3.8). Öğrencilerin elektrik üretim santralleri hakkındaki görüşlerini mantıksal açıdan ifade etmeleri istenir (OB1, KB2.8, KB2.15). Açık uçlu sorularla elektrik üretim santralleri hakkında daha fazla düşünmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin, görüşlerini etkin bir şekilde ifade etmeleri beklenir (SDB2.1, KB2.13, KB2.14). Görüşlerini ifade ederken empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nezaketli davranmaları beklenir (D14.1). Elektrik üretim santralleri hakkında kendi görüşleri ile arkadaşlarının görüşlerini mantıksal açıdan karşılaştırmaları istenir (KB2.7, OB1). Öğrencilerin, elektrik üretim santrallerini avantaj ve dezavantaj yönünden değerlendirmeleri istenir (OB1, KB2.1). Tartışma sırasında Türkçe dersindeki dil becerilerinden yararlanılabilir. Süreç, tanılayıcı dallanmış ağaç ile değerlendirilebilir. Ayrıca akran ve grup değerlendirme formu kullanılabilir. Bu süreçte öğrencilerin tarafsız davranmaları sağlanır (D1.2).

**FB.8.6.2.5**

Öğrencilere, günlük yaşamda elektriğin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasıyla ilgili neler yaptıklarına dair açık uçlu sorular sorularak konuya odaklanmaları sağlanır (D17.1, E3.2, OB3, KB2.9). Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılması konusunda öğrencilerin dijital içerikler, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla bilgi toplayarak analiz etmeleri sağlanır (OB1, OB4, KB2.6). Bu süreçte planlı bir şekilde çalışmalarını yürütmeleri sağlanır (D3.2). Öğrencilerin sınıfta gruplara ayrılarak takım çalışması içinde münazara, altı şapkalı düşünme vb. yöntem ve teknikler ile elektrik enerjisinin kullanılması hakkındaki görüşlerini mantıksal açıdan ifade etmeleri istenir (SDB2.3, KB2.8, KB2.15, OB1). Öğrencilerin, görüşlerini ifade ederken empati kurmaları, arkadaşlarına karşı nezaketli davranmaları beklenir (D14.1). Elektrik enerjisinin kullanılması hakkında kendi görüşleri ile arkadaşlarının görüşleri arasındaki tutarsızlıkları karşılaştırmaları istenir (KB2.7). Öğrencilerin, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisine katkısı olduğuna yönelik değerlendirme yapmaları istenir (SDB3.3, OB3, OB8, KB2.8, KB2.14). Tartışma esnasında Türkçe dersindeki dil becerilerinden yararlanılabilir. Süreç, tanılayıcı dallanmış ağaç ile değerlendirilebilir. Ayrıca akran ve grup değerlendirme formu kullanılabilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalık kazandırılması adına basit jeneratör yapmaları istenebilir.

Seri ve paralel bağlı elektrik devrelerinde ampul parlaklığının değişimi ile ilgili dijital içerik oluşturmaları istenebilir.

Elektrik devrelerinde kullanılan devre elemanlarının yapısı araştırılarak yarı metallerin bu devre elemanlarında nasıl kullanıldığı ile ilgili bir araştırma yapmaları istenebilir.

**Destekleme** Elektrik enerjisi üretim santralleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılması ile ilgili kes yapıştır, yapbozlar gibi somut materyallerin kullanıldığı etkinlikler yapmaları sağlanabilir.

Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasıyla ilgili uzmanların sınıfa sunum yapmaları sağlanabilir.

Deney aşamaları için ek açıklamalar ve yönlendirmeler yapılabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



## 7. ÜNİTE: SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE MADDE DÖNGÜLERİ

Bu ünite de fotosentezin önemi ve fotosentez hızına etki eden faktörlere ilişkin çıkarımların yapılması amaçlanmaktadır. Canlılarda solunum, madde döngülerinin yaşam açısından önemi küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ile olası sonuçlarının ülkemize etkileri ve ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu problemlere yönelik çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmaktadır.

**DERS SAATİ** 18

**ALAN BECERİLERİ** FBAB6. Hipotez Oluşturma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma

**KAVRAMSAL BECERİLER** KB2.13. Yapılandırma, KB2.18. Tartışma, KB3.2. Problem Çözme

**EĞİLİMLER** E1.1. Merak, E2.2. Sorumluluk, E3.2. Odaklanma, E3.5. Açık Fikirlilik, E3.7. Sistematik Olma, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma, E3.11. Özgün Düşünme

### PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.2. Esneklik, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

**Değerler** D3. Çalışkanlık, D4. Dostluk, D5. Duyarlılık, D9. Merhamet, D12. Sabır, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf, D18. Temizlik, D20. Yardımseverlik

**Okuryazarlık Becerileri** OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER** Türkçe, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği

**BECERİLER ARASI İLİŞKİLER** KB2.6. Bilgi Toplama, KB2.16.1. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB3.3. Eleştirel Düşünme, KB2.13 Yapılandırma

## ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

### 1. Bölüm: Enerji Dönüşümleri

#### FB.8.7.1.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini yapılandırabilme

- a) Fotosentez ile bitkilerdeki besin üretimi arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.
- b) Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemi konusunda elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklar.

#### FB.8.7.1.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili hipotez oluşturabilme

- a) Fotosentez hızını etkileyen faktörleri tanımlar.
- b) Fotosentez hızı ile onu etkileyen faktörler arasındaki neden sonuç ilişkilerini belirler.
- c) Fotosentez hızını etkileyen değişkenleri belirler.
- ç) Fotosentez hızını etkileyen değişkenleri kontrol eder.
- d) Fotosentez hızını etkileyen faktörlere ait önerme sunar.

#### FB.8.7.1.3. Canlılarda solunumun önemini yapılandırabilme

- a) Solunumu inceleyerek canlılardaki önemi ile ilişkisini ortaya koyar.
- b) Canlılarda solunumun önemi konusunda elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklar.

### 2. Bölüm: Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları

#### FB.8.7.2.1. Madde döngülerini şema üzerinde bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Madde döngülerinin niteliklerini tanımlar.
- b) Madde döngülerini şema üzerinde inceler.
- c) Madde döngülerini yorumlayarak değerlendirir.

#### FB.8.7.2.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini yapılandırabilme

- a) Madde döngülerinin yaşam açısından önemi ile ilişkisini ortaya koyar.
- b) Madde döngülerinin yaşam açısından önemi konusunda elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklar.

#### FB.8.7.2.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışabilme

- a) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçlarına yönelik mantıksal temellendirme yapar.
- b) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçlarına yönelik mantıksal tutarsızlıkları tespit eder.
- c) Küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ve olası sonuçları konusunda geçerli bir fikir oluşturur.

#### FB.8.7.2.4. Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu bir probleme yönelik çözüm önerisi sunabilme

- a) Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu problemi yapılandırır.
- b) Yapılandırılan problemi özetler.
- c) Problemin çözümüne yönelik gözleme ve veriye dayalı tahmin yürütür.
- ç) Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
- d) Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu problemin çözümüne yönelik değerlendirme yapar.

## İÇERİK ÇERÇEVESİ

Enerji Dönüşümleri

Madde Döngüleri

Küresel İklim Değişikliği

## Anahtar Kavramlar

fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, ATP, su döngüsü, oksijen döngüsü, karbon döngüsü, asit yağmurları, ozon tabakası, sera etkisi, küresel ısınma, küresel iklim değişikliği, fosil yakıtlar, hava kirliliği, karbon ayak izi

## ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde çalışma kâğıdı, bilgi testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, açık uçlu sorular ve performans görevleri kullanılabilir. Ayrıca ünite sürecinde ortaya çıkan öğrenci ürünleri, bir ürün dosyasında toplanarak değerlendirme amaçlı kullanılabilir. Öğrencilere bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemi ile ilgili afiş, poster vb. hazırlamalarını içeren performans görevi verilebilir. Bu performans görevi, süreç kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili deney düzeneği hazırlamayı içeren performans görevi verilebilir. Öğrencilerin deneyi hazırlayıp önermeye ulaşmalarını içeren süreçlere ilişkin performansları TGA tekniğini kullanarak raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporlarının değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu çevre sorunlarıyla ilgili bir sosyal sorumluluk projesi hazırlama görevi verilebilir. Çevre sorunlarının çözüm süreci ve yapılacak olan sosyal sorumluluk projesi analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Öğrencilerin performansları kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

## ÖĞRETME-ÖĞRENME YAŞANTILARI

### Temel Kabuller

Öğrencilerin bitki hücresindeki kloroplastı ve görevini bildiği varsayılmaktadır. Besin zincirindeki üretici ve tüketici olarak canlıları sınıflandırdıkları kabul edilmektedir. Solunum kavramı ve işlevi ile ilgili ön bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir. Maddenin hâl değişimini bildikleri kabul edilmektedir. Oksijen ve karbon elementlerinin sembollerini, iklim kavramını bildikleri kabul edilmektedir. Asitleri bildikleri kabul edilmektedir.

### Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin kloroplast, üretici, solunum vb. kavramlara ilişkin ön bilgileri açık uçlu sorularla sorgulanabilir.

Bitkilerin nasıl büyüdüğü beyin fırtınası tekniği ile sorulabilir.

Oksijen ve karbon elementlerinin sembolleri, iklim ve asitlere ilişkin hazır bulunuşlukları açık uçlu sorularla sorgulanabilir.

### Köprü Kurma

"Ormanlar dünyanın akciğeridir." sözünden yola çıkılarak düşünceleri sağlanabilir.

Ormanlar bağlamında bitkilerin fotosentezdeki yeri ile günlük yaşamı ilişkilendirilebilir.

Günlük yaşamdaki asit yağmurları, küresel sıcaklık artışı haberleri, iklim değişikliğiyle ilgili resmî kaynak verileriyle öğrenilenler arasında ilişki kurmaları sağlanabilir.

Türkiye'nin de taraf olduğu Paris Anlaşması ile küresel iklim değişikliği konusunda günlük yaşam ilişkisi kurulabilir.

## Öğretme-Öğrenme Uygulamaları

### FB.8.7.1.1

Bitkilerin nasıl büyüdüğü beyin fırtınası tekniği ile sorgulanabilir. Besin zincirindeki üreticilerin görevlerinden yola çıkılarak bitkilerdeki besin üretiminde fotosentezin görevi açık uçlu sorularla sorgulanır. Öğrencilerin görüşleri hızlı tur tekniğiyle alınabilir. Bitkilerdeki besin üretimine dair kısa video, animasyon ya da poster üzerinde fotosentez inceletilerek öğrencilerin tartışmaları sağlanabilir (OB2, OB4). Kimyasal denkleminde girilmeden fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana gelebileceği belirtilir. Fotosentez ile bitkilerdeki besin üretimi arasında nedensel ilişkileri ortaya koymaları istenir (KB2.13, OB1). Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemi konusunda elde edilen bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklamaları sağlanır (OB1). Öğrencilerden bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemi ile ilgili afiş, poster vb. hazırlayarak sorgulamaları istenebilir (OB4). Öğrencilerin hazırladıkları tasarımlar kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Doğanın dengesi

için bitkilerin büyüme ve gelişiminin önemli olduğunu fark etmeleri sağlanır (D5.2). Öğrencilerin öğrenme durumları çalışma kâğıtları, açık uçlu sorular vb. ölçme araçlarıyla değerlendirilebilir.

#### FB.8.7.1.2.

Öğrencilere fotosentez hızını etkileyen faktörlerin neler olabileceğine yönelik açık uçlu sorular sorulabilir. Öğrencilerin fotosentez hızını etkileyen faktörleri tanımlamaları istenir. Öğrencilerin bireysel ya da grup çalışması yaparak aktif görev aldığı fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili deney düzeneği hazırlamaları beklenir (D3.3, SDB2.2). Süreçte öğrenci performanslarını yapılandırmada TGA tekniği kullanılabilir. Öğrencilerin fotosentez hızını etkileyen faktörler arasındaki neden sonuç ilişkilerini belirlemeleri sağlanır (OB1). Deneye ait bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini öğrencilerin belirlemeleri istenir. Bu süreçte ışık rengi, su miktarı, ışık şiddeti, sıcaklık vb. değişkenler dikkate alınarak neden sonuç ilişkisi bağlamında deney tekrarlanabilir. Karbondioksit miktarının fotosentez üzerindeki etkileri açıklanır. Değişkenleri kontrol edebilecekleri düzenekleri hazırlamaları ve bu düzenekleri gözlemleyerek kaydetmeleri beklenir (OB1). Gözlem sürecinde sistematik olmaları ve sorumluluk bilinciyle planlı çalışmalarını beklenir (D3.3, E3.7, E2.2, SDB1.2). Farklı değişkenleri dikkate alan sanal laboratuvarlarda da deneyler yapılabilir. Sanal laboratuvarlarla deneye ilişkin uygulamaları yürütmeleri ve sonuçları yorumlamaları sağlanabilir (OB7, OB2). Öğrencilerin elde ettikleri verilere dayanarak araştırmacı ve sorgulayıcı yaklaşımla önerme oluşturmaları beklenir (KB2.16.1, D3.3). Öğrencilerin önermeye yönelik hazırladıkları deneye ilişkin performanslarını TGA tekniğini kullanarak raporlaştırmaları istenebilir. Öğrenci raporlarının değerlendirilmesinde analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir.

#### FB.8.7.1.3.

Solunumun canlılar için neden önemli olduğu ile ilgili öğrencilerin kavram haritası, kavram ağı vb. hazırlamaları istenebilir. Solunumun canlılar için önemine ilişkin grup tartışması tekniğinden faydalanılabilir (SDB2.1, SDB3.3). Öğrencilerin bu konudaki görüşlerini ifade ederken açık fikirli davranmaları, araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla fikirlerini savunmaları sağlanabilir (KB3.3, E3.5, D3.3). Öğrencilerin, solunumun canlılar için neden önemli olduğu ile ilgili mantıksal ilişkileri ortaya koymaları beklenir (OB1). Süreçte solunumun kimyasal denklemine, solunum türlerine ve solunum evrelerine girilmeden tüm canlılar için ortak bir özellik olduğu vurgulanır. Tüketicilerin solunum için gerekli besinleri dışarıdan aldığı, üreticilerin ise solunum için besinlerini kendilerinin ürettiği açıklanır. ATP (Adenozin trifosfat) yapısı ve solunum sonucunda açığa çıkan enerji miktarının sayısal değerlerine girilmeden ATP'den bahsedilir. Bitkilerde solunum ile ilgili poster, video, animasyon vb. araçlar kullanılarak öğrencilerin konuya merakı çekilebilir (OB4, OB2, OB1, E1.1). Canlılarda solunumun önemi konusunda elde ettikleri bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklamaları istenir. Öğrencilerin grup çalışmalarında kaydettikleri verileri araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla tüm sınıfla paylaşmaları sağlanır (D3.3). Çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları değerlendirme için kullanılabilir.

#### FB.8.7.2.1.

Öğrencilerin madde döngülerinin önemi ile ilgili tartışmaları sağlanabilir. Tartışma sırasında Türkçe dersinde yer alan iletişim becerilerinden faydalanılabilir. Su, oksijen ve karbon döngülerinin şemalarını gösteren model, poster, video, animasyon vb. ile öğrencilerin madde döngülerinin aşamalarına odaklanmaları sağlanarak gözlem yapmaları istenir (OB4, OB2, E3.2). Madde döngülerini şema üzerinde göstererek niteliklerini tanımlamaları sağlanır. Su, oksijen ve karbon döngüsüne ait süreçler ile ilgili topladığı bilgileri kaydetme-

leri sağlanır (**KB2.6, OB4, OB2**). Bu görsellere ilişkin merak ettikleri soruları sormaları beklenir (**E3.8**). Altı şapkalı düşünme tekniği kullanılarak öğrencilerin madde döngülerini farklı yönleriyle incelemeleri sağlanabilir. Bu süreçte öğrencilerin gruplara ayrılarak görev bilinciyle birlikte çalışmaları istenebilir (**SDB2.1, SDB2.2, D16.3**). Ayrıca günlük yaşamdaki durumlar ve gözlemler dikkate alınarak sorgulama yapılabilir. Konuya ilişkin elde ettikleri bilgileri yorumlayıp değerlendirmeleri istenir. Öğrencilerin madde döngülerini sürdürülebilir bir sistemin parçaları arasındaki ilişkiler açısından ele almaları ve bütüncül olarak değerlendirmeleri desteklenir (**OB1, OB8**). Bu süreçte araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla yaklaşımları beklenir (**D3.3**). Değerlendirme için açık uçlu sorular da içeren çalışma kâğıdı vb. kullanılabilir.

#### **FB.8.7.2.2.**

Madde döngülerinin yaşam açısından önemi ve döngülerde oluşabilecek olası sorunların günlük hayata yansımalarıyla ilgili beyin fırtınası vb. tekniklerle öğrencilerin ön bilgileri belirlenir. Madde döngülerinin yaşam açısından önemine ilişkin grup tartışması tekniğinden faydalanılabilir (**SDB2.1, SDB3.3**). Öğrencilerin, madde döngülerinin yaşam açısından neden önemli olduğu ile ilgili mantıksal ilişkileri ortaya koymaları sağlanır (**KB3.3, KB2.13, OB1**). Asit yağmurları, ozon tabakası, sera etkisi ve küresel ısınma konularında ayrılıp birleşme tekniği ile görüşlerini paylaşmaları istenebilir (**OB8, SDB2.3**). Öğrencilerin bu konudaki görüşlerini ifade ederken açık fikirli davranmaları, araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla fikirlerini savunmaları beklenir (**E3.5, D3.3**). Madde döngülerinin yaşam için önemini gösteren video, animasyon, kısa belgesel vb. ile öğrencilerin konuya dikkatleri çekilir (**OB4, OB2, OB1**). Öğrencilerin madde döngülerinin yaşam açısından önemi konusunda elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak açıklamaları istenir (**OB8**). Öğrencilerin grup çalışmalarında kaydettikleri verileri araştırmacı ve sorgulayıcı bakış açısıyla tüm sınıfa sunmaları sağlanır (**D3.3, SDB2.1**). Çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç vb. ölçme araçları değerlendirme için kullanılabilir.

#### **FB.8.7.2.3.**

Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını içeren örnek olay senaryosu üzerinden beyin fırtınası tekniği yaptırılabilir. Küresel iklim değişikliğinin olası sonuçlarının insan ve çevre üzerindeki etkileri konusunda öğrencilerin dijital, basılı ve görsel kaynaklar vb. aracılığıyla araştırma yapmaları beklenir (**SDB3.2, OB1**). Öğrencilerin konu ile ilgili mantıksal temellendirmeler yapmaları istenir. Bunun için öğrenciler sınıfta gruplara ayrılarak takım çalışması içinde münazara, altı şapkalı düşünme vb. yöntemler kullanılır (**SDB2.1**). Tartışma sırasında sabırlı ve olgun davranışların sergilenmesi ve grup içinde tartışmalarda liderlik gibi becerilerin gelişmesi beklenir (**D12.3, D3.4**). Özellikle kullanılan fosil yakıtların hava kirliliğine, sera etkisine ve küresel ısınmaya yol açtığına değinilir. Fosil yakıtların kullanımı sonucunda atmosfere salınan karbondioksitin karbon ayak izi ile ölçüldüğünden bahsedilir. Güvenilir genel ağ adreslerinden güvenilir sitelere ulaşarak öğrencilerin karbon ayak izlerini hesaplamaları ve üzerinde düşünmeleri sağlanır (**OB2**). Karbon ayak izi konusunda tüketimin etkisi vurgulanarak tasarrufun önemi konusunda farkındalıkları pekiştirilir (**D17.1**). Karbon ayak izlerini azaltmak için uygulayabilecekleri tasarruf önlemlerini belirleyerek düzenli uygulamalarla bu tasarruflarını birikime dönüştürmeleri teşvik edilir (**OB3**). Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını eleştirel bir gözle bakarak değerlendirmeleri beklenir (**KB3.3, E3.10, SDB3.3**). Küresel iklim değişikliği ile ilgili mantıksal tutarsızlıkları tespit etmeleri sağlanır (**OB8**). Bu süreçte öğrencilerin açık fikirli davranmaları, saygı çerçevesinde fikir üretmeleri, nezaketle fikirlerini savunmaları beklenir (**D14.1, E3.5**). Tartışma sonunda küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarının insan ve çevre üzerine etkisi konusunda geçerli fikirler oluşturmaları beklenir (**OB1, OB8**). Öğrenme durumları ise çalışma kâğıdı ile değerlendirilebilir.



**FB.8.7.2.4.**

Öğrencilere ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu çevre sorunlarını konu alan görsel, haber, belgesel vb. sunularak çevre sorunlarına vurgu yapılır. Öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili merak ettikleri soruları sormaları istenir (E3.8). Dijital, yazılı ve görsel kaynaklar vb. yardımıyla çevre sorunlarına yol açan insan faaliyetlerine dikkat çekilir (OB2, OB4). Öğrencilerin ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu çevre sorunlarını yapılandırmaları beklenir (OB8, OB1). Bu süreçte grup çalışması yapılabilir (SDB1.2, SDB2.3). Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu çevre sorunlarının insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir (D5.2, D18.2). Yapılandırdıkları problemi özetlemeleri istenir. Gözleme ve araştırma verilerine dayanarak çevre sorunlarının çözümüne yönelik tahmin yürütmeleri beklenir (SDB3.3, E3.11). Öğrencilerin çevre sorunlarının çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütmeleri sağlanır. Bu süreci münazara vb. teknikler kullanılarak yapmaları sağlanır (OB1, SDB3.3, SDB3.2). Çözüm önerilerini değerlendirmeleri istenir. Bu değerlendirme aşamasında düşüncelerini uygun bir dille ifade ederek kendi önerilerini ve birbirlerinin çözüm önerilerini eleştirel bir bakışla irdelemeleri sağlanır (D4.2, E3.5, E3.10). Hazırladığı rapor, kısa not vb. çalışmalarını ile çözüm önerilerini sınıf ortamında diğer arkadaşlarıyla paylaşmaları beklenir (SDB2.1). İnsan sağlığı ve doğa sevgisinin önemi vurgulanır (D9.3). Öğrencilerin ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu çevre sorunlarıyla ilgili bir sosyal sorumluluk projesi hazırlamaları istenir (SDB2.3, SDB3.2, OB5, OB8, D20.3, D3.3, E2.2). Sağlıklı bir çevrede yaşamının vatandaşlık hakkı olduğu ve bunu sağlamak için gereken sorumlulukların yerine getirilmesi gerektiği vurgulanır (OB6). Bu süreçte Türkçe dersi, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi ile ilişkilendirilebilir. Çevre sorunlarının çözüm süreci ve yapılacak olan sosyal sorumluluk projesi analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilebilir. Öğrencilerin performansları kontrol listesi ile değerlendirilebilir.

**FARKLILAŞTIRMA**

**Zenginleştirme** Fotosentezin hızını etkileyen faktörleri gösteren deney düzeneği ya da dijital içerik hazırlamaları beklenebilir.

Yiyeceklerin vücuda girdikten sonra hangi süreçlerden geçtiğine ve nasıl enerjiye dönüştüğüne yönelik araştırma görevi verilebilir.

Madde döngülerini anlatan dijital içerik hazırlamaları sağlanabilir.

Küresel iklim değişikliği sebebiyle ülkemizde oluşan bir çevre sorununu belirleyip sorunun çözümüne yönelik proje çalışması yapmaları istenebilir.

**Destekleme** Fotosentezin oluşumu ile ilgili aşamalar poster üzerinden özetlenebilir.

Madde döngülerinin aşamaları poster ve dijital içeriklerle adım adım açıklanabilir.

Hazırlanacak projeye ilişkin yapılandırılmış bir yönergeyle adım adım ilerlemeleri sağlanabilir.

Karbon ayak izi hesaplama adımları sırasında öğretmenden ya da arkadaşlarından yardım almaları sağlanabilir.

**ÖĞRETMEN  
YANSITMALARI**

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



