



TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ

6. SINIF FEN BİLİMLERİ

ÖĞRENME ÇIKTILARINA YÖNELİK

UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME DOSYASI

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları • Ölçme ve Değerlendirme • Zenginleştirme • Destekleme

Hazırlayan

Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK

TYMM Eğitici Eğitmeni

2026

DOSYANIN AMACI VE KULLANIMI

6. sınıf düzeyindeki 36 öğrenme çıktısı için uygulamaya hazır öğretmen ve öğrenci materyalleri

- Bu dosya, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın 6. sınıf öğrenme çıktıları ve önerilen öğrenme kanıtları esas alınarak hazırlanmıştır.
- Her öğrenme çıktısı için ön değerlendirme, köprü kurma, öğrenme-öğretme uygulaması, ölçme-değerlendirme aracı, zenginleştirme, destekleme ve öğretmen yansıtması bölümleri yer almaktadır.
- Programda önerilen TGA, V diyagramı, gözlem/araştırma formu, kontrol listesi, analitik rubrik, öz-akran-grup değerlendirme ve performans görevleri doğrudan kullanılabilir biçimde düzenlenmiştir.
- Formlar okulun imkânlarına, sınıf mevcuduna, öğrencilerin öğrenme profillerine ve özel durumlarına göre öğretmen tarafından uyarlanabilir.
- Dereceli puanlama anahtarları 4: Çok iyi, 3: İyi, 2: Gelişiyor, 1: Başlangıç düzeyi olarak biçimlendirici geri bildirim amacıyla kullanılabilir.

Kaynak Notu: Öğrenme çıktılarının resmî ifadeleri ve program önerileri MEB, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3-8. sınıflar), Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, 2024, 6. sınıf bölümü (s. 114-150) temel alınarak düzenlenmiştir.

6. Sınıf Program Yapısı

Ünite	Öğrenme Çıktısı	Ders Saati
1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar	4	12
2. Kuvvetin Etkisinde Hareket	3	14
3. Canlılarda Sistemler	9	22
4. Işığın Yansıması ve Renkler	7	22
5. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	6	32
6. Elektrikğin İletimi ve Direnç	3	18
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	4	18
Okul Temelli Planlama	-	6
TOPLAM	36	144

İçindekiler

1. Ünite: Güneş Sistemi ve Tutulmalar (4 öğrenme çıktısı)

- FB.6.1.1.1 – Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme
- FB.6.1.1.2 – Güneş sistemi ile ilgili bilimsel model oluşturabilme
- FB.6.1.2.1 – Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme
- FB.6.1.2.2 – Güneş ve Ay tutulması ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

2. Ünite: Kuvvetin Etkisinde Hareket (3 öğrenme çıktısı)

- FB.6.2.1.1 – Bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki ilişkileri açıklayarak bileşke kuvveti yapılandırabilme
FB.6.2.1.2 – Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareketine yönelik deney yapabilme
FB.6.2.2.1 – Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme

3. Ünite: Canlılarda Sistemler (9 öğrenme çıktısı)

- FB.6.3.1.1 – Eşeyli ve eşeysiz üremeyi karşılaştırabilme
FB.6.3.1.2 – Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme
FB.6.3.1.3 – Tohumun çimlenmesine etki eden faktörlere ilişkin hipotez oluşturabilme
FB.6.3.1.4 – Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme
FB.6.3.1.5 – İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar arasındaki ilişkileri çözümleyebilme
FB.6.3.2.1 – Sinir sisteminin görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme
FB.6.3.2.2 – İç salgı bezlerinin vücut için önemini yapılandırabilme
FB.6.3.2.3 – Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri genelleyebilme
FB.6.3.2.4 – Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenlerle ilgili bilgi toplayabilme

4. Ünite: Işığın Yansıması ve Renkler (7 öğrenme çıktısı)

- FB.6.4.1.1 – Işığın farklı yüzeylerdeki yansıma olaylarına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme
FB.6.4.1.2 – Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi kanıt kullanarak açıklayabilme
FB.6.4.2.1 – Günlük hayattaki ayna çeşitlerine ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme
FB.6.4.3.1 – Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini gözlemleyebilme
FB.6.4.3.2 – Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğuna ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme
FB.6.4.3.3 – Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini gözlem verileriyle açıklayabilme
FB.6.4.3.4 – Güneş enerjisinin günlük hayat ve teknolojiye ilişkin uygulamalarına ilişkin eleştirel düşünebilme

5. Ünite: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri (6 öğrenme çıktısı)

- FB.6.5.1.1 – Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme
FB.6.5.2.1 – Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney yapabilme
FB.6.5.3.1 – Yoğunluğa ilişkin hesaplamalar yaparak bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme
FB.6.5.3.2 – Deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin tümdengelimsel akıl yürütebilme
FB.6.5.3.3 – Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında bilimsel çıkarımlar yapabilme
FB.6.5.3.4 – Yoğunluk ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

6. Ünite: Elektrik İletimi ve Direnç (3 öğrenme çıktısı)

- FB.6.6.1.1 – Maddelerin elektriği iletme durumlarını gösteren deney yapabilme
FB.6.6.2.1 – Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri belirlemeye yönelik deney yapabilme
FB.6.6.2.2 – Ayarlanabilir direncin ampulün parlaklığına etkilerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim (4 öğrenme çıktısı)

- FB.6.7.1.1 – Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme
FB.6.7.1.2 – Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı tahmin edebilme
FB.6.7.2.1 – Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkilerini tartışabilme
FB.6.7.2.2 – Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme

1. ÜNİTE | GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR

4 öğrenme çıktısı • 12 ders saati

Ünitenin Amacı	Güneş sistemindeki gezegenlerin niteliklerine göre sınıflandırılması; Güneş sistemi, Güneş tutulması ve Ay tutulmasına ilişkin bilimsel modellerin oluşturulması ve yeni kanıtlarla geliştirilmesi.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Kısa cevaplı test, anlam çözümleme tablosu, eşleştirme testi, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, boşluk doldurma, açık uçlu soru ve performans görevi; model tasarımlarında analitik dereceli puanlama anahtarı.
Zenginleştirme Çerçevesi	Ölçeklendirilmiş ve 3B Güneş sistemi modeli; yaşanabilir gök cismi araştırması; Uluğ Bey, Kanlı Ay ve Süper Kanlı Ay çalışmaları.
Destekleme Çerçevesi	Gezegen özellikleri eşleştirme oyunu; tutulmaları rol oynama; model tasarımında ek yönerge ve somut malzeme.
Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.	

FB.6.1.1.1 | Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme

Süreç Bileşenleri	• Gezegenlerin niteliklerini belirler. • Gezegenleri niteliklerine göre ayırır. • Gezegenleri gruplandırır. • Grupları uygun biçimde etiketler.
Önerilen Etkinlik	Gezegen Sınıflandırma İstasyonu
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / bilişim sınıfı
Araç-Gereç	Gezegen kartları, güvenilir dijital/basılı kaynaklar, anlam çözümleme tablosu, sınıflandırma şeritleri.
Güvenlik ve Etik	Güneş gözlemi çıplak gözle veya filtresiz optik araçlarla yapılmaz; model ve dijital içerikler kullanılır.
Ön Değerlendirme	Gezegen isimleri ve temel özellikleri için eşleştirme testi ve merak soruları uygulanır.
Köprü Kurma	Güneş-Ay-Dünya bilgileri, meteor çukurları ve güncel uzay haberleri ile bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Anlam çözümleme tablosu, eşleştirme/yapılandırılmış grid ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Öğrenciler gezegenlerle ilgili araştırılabilir sorular üretir.
2. Güneş'e yakınlık, halka/uydu varlığı, göreceli hacim ve karasal-gazsal yapı verileri toplanır.
3. Gezegen kartları belirlenen her ölçüte göre ayrı ayrı gruplandırılır.
4. Asteroid kuşağı, gök taşı, meteor ve meteorit kavramları görsellerle ilişkilendirilir.
5. Biruni'nin gezegen hareketleriyle ilgili katkısına kısa bir bilim tarihi notu eklenir.
6. Sınıflandırmalar anlam çözümleme tablosunda gerekçelendirilir ve sınıfta savunulur.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Gezegenlerin yaşanabilirliği üzerine kanıta dayalı mini araştırma veya dijital sınıflandırma oyunu hazırlanır.	Renk kodlu gezegen kartları, azaltılmış ölçüt sayısı ve öğretmen modellemesi kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 1 | Gezegenleri Niteliklerine Göre Sınıflandırma Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.1.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Gezegen	Güneş'e yakınlık sırası	Karasal / gazsal	Halka var mı?	Uydu var mı?	Görelî büyüklük grubu
Merkür					
Venüs					
Dünya					
Mars					
Jüpiter					
Satürn					
Uranüs					
Neptün					

Kullandığım sınıflandırma ölçütleri ve gerekçem**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Gezegenlerin temel niteliklerini doğru belirledi.	☐	☐	☐
Gezegenleri birden fazla ölçüte göre doğru ayırdı.	☐	☐	☐
Grupları uygun bilimsel kavramlarla etiketledi.	☐	☐	☐
Asteroit-meteor-meteorit kavramlarını ayırt etti.	☐	☐	☐
Sınıflandırmasını kanıt ve gerekçeyle açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Gezegenlerin temel niteliklerini doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gezegenleri birden fazla ölçüte göre doğru ayırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Grupları uygun bilimsel kavramlarla etiketledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Asteroit-meteor-meteorit kavramlarını ayırt etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sınıflandırmasını kanıt ve gerekçeyle açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.1.1.2 | Güneş sistemi ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

Süreç Bileşenleri	- Güneş sistemi ile ilgili model önerir. - Modelini bilimsel kanıt ve karşılaştırmalarla geliştirir.
Önerilen Etkinlik	Ölçekli Güneş Sistemi Modeli
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / STEM atölyesi
Araç-Gereç	Yeniden kullanılabilir malzemeler, oyun hamuru, ip, etiketler, ölçüm şeridi, dijital çizim aracı.
Güvenlik ve Etik	Güneş gözlemi çıplak gözle veya filtresiz optik araçlarla yapılmaz; model ve dijital içerikler kullanılır.
Ön Değerlendirme	Gezegenlerin Güneş'e yakınlık sırası ve büyüklükleri açık uçlu sorularla yoklanır.
Köprü Kurma	Öğrencilerin 5. sınıfta hazırladıkları Güneş-Dünya-Ay modeli daha büyük sisteme genişletilir.
Öğrenme Kanıtı	Bilimsel model tasarım formu, analitik dereceli puanlama anahtarı ve öz-akran-grup değerlendirme.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Modelin amacı, ölçütleri ve sınırlılıkları birlikte belirlenir.
- Gezegenlerin sırası, görelî büyüklüğü ve asteroit kuşağını içeren ilk taslak çizilir.
- Yeniden kullanılabilir malzemelerle ilk model oluşturulur.
- Model, güvenilir bilimsel kaynak ve diğer grup modelleriyle karşılaştırılır.
- Bilimsel hata, ölçek ve etiket eksikleri belirlenerek model geliştirilir.
- Son model sunulur; öz, akran ve grup değerlendirmesi yapılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Basit 3B çizim programında ölçekli model tasarlanır ve imkân varsa 3B yazıcı çıktısı alınır.	Hazır sıra şeridi, gezegen şablonları ve model kurma basamak kartları sunulur.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlüğü:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 2 | Güneş Sistemi Bilimsel Model Tasarım Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.1.1.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Problem Durumu: Güneş sistemini, gezegenlerin sırasını ve görelî büyüklüklerini anlaşılır biçimde gösteren, yeniden kullanılabilir malzemelerden bilimsel bir model tasarlayınız.

Tasarım Ölçütleri ve Sınırlılıklar

Ölçüt / sınırlılık	Karşılandı mı?	Kanıt
Sekiz gezegen doğru sırada olmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Görelî büyüklükler mümkün olduğunca temsil edilmelidir.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Asteroit kuşağı ve etiketler bulunmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Model taşınabilir, dayanıklı ve anlaşılır olmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	

İlk fikirlerim ve tasarım çizimim

Kullanılacak malzeme	Görevi / seçilme nedeni

Test Sonuçları

Kontrol / test	İlk model	Kaynakla karşılaştırma	Geliştirme

Kontrol / test	İlk model	Kaynakla karşılaştırma	Geliştirme

Test sonucuna göre yaptığım geliştirme

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Model Güneş ve sekiz gezegeni doğru sırada gösterdi.	☐	☐	☐
Gezegenlerin göreceli büyüklüklerini uygun biçimde temsil etti.	☐	☐	☐
Asteroid kuşağını ve bilimsel etiketleri doğru kullandı.	☐	☐	☐
Modelini kanıt ve geri bildirimle geliştirdi.	☐	☐	☐
Malzeme kullanımında iş birliği ve sürdürülebilirlik gösterdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Model Güneş ve sekiz gezegeni doğru sırada gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gezegenlerin göreceli büyüklüklerini uygun biçimde temsil etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Asteroit kuşağını ve bilimsel etiketleri doğru kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Modelini kanıt ve geri bildirimle geliştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Malzeme kullanımında iş birliği ve sürdürülebilirlik gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

Öz / Akran / Grup Değerlendirme

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

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

Süreç Bileşenleri	- Tutulmaların niteliklerini tanımlar. - Verileri çizim ve tablolarla kaydeder. - Güneş ve Ay tutulmasını karşılaştırarak değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Tutulma Dedektifleri
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / karanlıklaştırılmış ortam
Araç-Gereç	El feneri, farklı boy toplar, tutulma görselleri, Venn/V diyagramı, çalışma kâğıdı.
Güvenlik ve Etik	Güneş gözlemi çıplak gözle veya filtresiz optik araçlarla yapılmaz; model ve dijital içerikler kullanılır.
Ön Değerlendirme	İki aşamalı tanılama testiyle “her ay tutulma olur mu?” ve gök cisimlerinin dizilimi yoklanır.
Köprü Kurma	Güncel tutulma haberleri ve öğrencilerin deneyimleri üzerinden günlük yaşam bağlantısı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Çalışma kâğıdı, Venn diyagramı, açık uçlu/eşleştirme soruları ve süreç gözlem formu.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Güneş ve Ay tutulmasına ilişkin merak soruları toplanır.
- Güvenilir görsel ve dijital kaynaklardan tutulmaların dizilim, gölge ve gözlenme özellikleri araştırılır.
- Toplanan bilgiler çizim ve tabloya kaydedilir.
- Rol oynama/gösteri ile iki tutulma canlandırılır.
- Benzerlik ve farklılıklar Venn diyagramında özetlenir.
- Verilerden her iki tutulmaya ilişkin bilimsel çıkarımlar yazılır; Fergani'nin çalışmalarına değinilir.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Geçmiş ve gelecek tutulma tarihleri ile Uluğ Bey'in hesaplama yöntemleri araştırılır.	Hazır dizilim kartları, rol oynama ve cümle başlatıcıları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 3 | Güneş ve Ay Tutulmalarını Karşılaştırma Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.1.2.1**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Özellik	Güneş tutulması	Ay tutulması
Gök cisimlerinin dizilimi		
Gözlenebildiği bölge/zaman		
Gölgenin düştüğü cisim		
Gerçekleştiği Ay evresi		
Gözlem güvenliği		
Benzerlik / farklılık		

Karşılaştırmadan ulaştığım temel sonuç**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Her iki tutulmanın gök cismi dizilimini doğru açıkladı.	☐	☐	☐
Gözlem ve kaynak verilerini düzenli kaydetti.	☐	☐	☐
Benzerlik ve farklılıkları bilimsel biçimde karşılaştırdı.	☐	☐	☐
Verilerden geçerli çıkarım yaptı.	☐	☐	☐
Güneş tutulması güvenliği konusunda doğru davranışı belirtti.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Her iki tutulmanın gök cismi dizilimini doğru açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gözlem ve kaynak verilerini düzenli kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Benzerlik ve farklılıkları bilimsel biçimde karşılaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verilerden geçerli çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Güneş tutulması güvenliği konusunda doğru davranışı belirtti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Tutulmalarla ilgili model önerir. - Modelini bilimsel kaynak ve gözlemlerle geliştirir.
Önerilen Etkinlik	Tutulma Düzeneği Tasarımı
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / STEM atölyesi
Araç-Gereç	El feneri, topolar, çubuklar, karton, yeniden kullanılabilir malzemeler, etiketler.
Güvenlik ve Etik	Güneş gözlemi çıplak gözle veya filtresiz optik araçlarla yapılmaz; model ve dijital içerikler kullanılır.
Ön Değerlendirme	Öğrenciler Güneş ve Ay tutulmasındaki dizilimleri çizerek ön modellerini ortaya koyar.
Köprü Kurma	Işık, tam gölge ve Güneş-Dünya-Ay hareketleriyle bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Tutulma model formu, analitik rubrik ve öz-akran-grup değerlendirme.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Her iki tutulmayı gösterecek modelin ölçütleri belirlenir.
- Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarını içeren ilk tasarım çizilir.
- Model kurularak ışık kaynağıyla tutulma durumları test edilir.
- Gölgenin doğru cisme düşüp düşmediği ve dizilimler gözlenir.
- Model bilimsel görseller ve diğer modellerle karşılaştırılıp geliştirilir.
- Model üzerinde iki tutulma açıklanır ve akran geribildirimi alınır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Kanlı Ay/Süper Kanlı Ay kavramlarında bilimsel olan ve yanlış ifadeler araştırılır.	Hazır model tabanı, etiket kartları ve adım adım öğretmen eşliğinde kurulum kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 4 | Güneş ve Ay Tutulması Model Tasarım Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.1.2.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Problem Durumu: Tek bir düzenek üzerinde hem Güneş tutulmasını hem Ay tutulmasını doğru dizilim ve gölge ilişkisiyle gösterebilen model tasarlayınız.

Tasarım Ölçütleri ve Sınırlılıklar

Ölçüt / sınırlılık	Karşılandı mı?	Kanıt
İki tutulma ayrı ayrı gösterilebilmelidir.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Gök cisimlerinin konumları doğru olmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Gölge açıkça gözlenebilmelidir.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Model güvenli, kararlı ve yeniden kullanılabilir olmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	

İlk fikirlerim ve tasarım çizimim

Kullanılacak malzeme	Görevi / seçilme nedeni

Test Sonuçları

Tutulma türü	Dizilim doğru mu?	Gölge nereye düştü?	Geliştirme

Tutulma türü	Dizilim doğru mu?	Gölge nereye düştü?	Geliştirme

Test sonucuna göre yaptığım geliştirme

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Model Güneş tutulması dizilimini doğru gösterdi.	☐	☐	☐
Model Ay tutulması dizilimini doğru gösterdi.	☐	☐	☐
Işık ve gölge ilişkisini gözlenebilir kıldı.	☐	☐	☐
Modelini test ve bilimsel kanıtlarla geliştirdi.	☐	☐	☐
Modeli açık ve etkili biçimde sundu.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Model Güneş tutulması dizilimini doğru gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Model Ay tutulması dizilimini doğru gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Işık ve gölge ilişkisini gözlenebilir kıldı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Modelini test ve bilimsel kanıtla geliştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Modeli açık ve etkili biçimde sundu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20**Öz / Akran / Grup Değerlendirme**

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

2. ÜNİTE | KUVVETİN ETKİSİNDE HAREKET

3 öğrenme çıktısı • 14 ders saati

Ünitenin Amacı	Aynı doğrultudaki kuvvetlerden bileşke kuvvetin yapılandırılması; dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin harekete etkisinin deneyle incelenmesi; sürat ve hız kavramlarının karşılaştırılması.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Çalışma kâğıdı, V diyagramı, poster ve performans görevi; analitik dereceli puanlama anahtarı ve süreç ürünleri.
Zenginleştirme Çerçevesi	Bileşke kuvvetle ilgili kodlama/FETEMM aracı, etkileşimli içerik veya simülasyon; İbn-i Sina'nın kuvvet-hareket görüşleri.
Destekleme Çerçevesi	Video, animasyon ve simülasyon; öğrenci seviyesine göre basamaklandırılmış araştırma problemleri ve görsel yönlendirmeler.
Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.	

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

Süreç Bileşenleri	- Aynı doğrultudaki kuvvetler arasındaki mantıksal ilişkileri ortaya koyar. - İlişkileri yapılandırarak bileşke kuvveti yön, doğrultu ve büyüklüğüyle açıklar.
Önerilen Etkinlik	Kuvvet Okları Laboratuvarı
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati Sınıf / laboratuvar
Araç-Gereç	Kuvvet oku kartları, ip, dinamometreler, oyuncak araba, çalışma kâğıdı.
Güvenlik ve Etik	Hareketli cisimler için güvenli mesafe korunur; ip, dinamometre ve araçlar öğretmen gözetiminde kullanılır.
Ön Değerlendirme	Kuvvetin ölçme aracı, birimi, yönü ve cisimlere etkisi açık uçlu sorularla belirlenir.
Köprü Kurma	Günlük yaşamda halat çekme, alışveriş arabası itme ve çekme örnekleri bileşke kuvvetle ilişkilendirilir.
Öğrenme Kanıtı	Çalışma kâğıdı, kuvvet oku çizimleri ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Kuvvetin uygulama noktası, yönü, doğrultusu ve büyüklüğü örneklerle incelenir.
2. Aynı yönlü ve zıt yönlü kuvvet okları kartlarla modellenir.
3. Her durumda kuvvetler arasındaki toplama/çıkarma ilişkisi sözel olarak kurulur.
4. Bileşke kuvvetin büyüklüğü, yönü ve doğrultusu hesaplanıp çizilir.
5. Oyuncak araba/halat etkinliğinde kuvvetlerin hareket etkisi gözlenir.
6. Çalışma kâğıdındaki yeni durumlar açıklanarak bileşke kuvvet yapılandırılır.

ZENGİNLEŞTİRME Bileşke kuvveti etkileşimli simülasyon veya blok tabanlı oyunla modelleme.	DESTEKLEME Renk kodlu oklar, sayı doğrusu desteği ve tek aşamalı örneklerden çok aşamalıya ilerleme.
---	--

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 5 | Bileşke Kuvvet Yapılandırma Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.2.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Durum	F1 (N/yön)	F2 (N/yön)	İlişki	Bileşke kuvvet (N/yön)
A				
B				
C				
D				
Günlük yaşam örneği				

Bileşke kuvveti kendi cümlelerimle tanımlıyorum**Aynı yönlü ve zıt yönlü kuvvetler için kullandığım kural****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Kuvvetin yön, doğrultu ve büyüklüğünü doğru gösterdi.	☐	☐	☐
Aynı yönlü kuvvetleri doğru birleştirdi.	☐	☐	☐
Zıt yönlü kuvvetlerde farkı ve yönü doğru belirledi.	☐	☐	☐
Bileşke kuvveti okla doğru çizdi.	☐	☐	☐
Bileşke kuvvetin harekete etkisini açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Kuvvetin yön, doğrultu ve büyüklüğünü doğru gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Aynı yönlü kuvvetleri doğru birleştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Zıt yönlü kuvvetlerde farkı ve yönü doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bileşke kuvveti okla doğru çizdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bileşke kuvvetin harekete etkisini açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Deney düzeneği tasarlar. - Deney verilerini analiz ederek hareket üzerindeki etkiyi açıklar.
Önerilen Etkinlik	Denge mi Hareket mi?
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Laboratuvar / geniş sınıf alanı
Araç-Gereç	Oyuncak araba, ip, dinamometre, kütleler, makara (isteğe bağlı), V diyagramı.
Güvenlik ve Etik	Hareketli cisimler için güvenli mesafe korunur; ip, dinamometre ve araçlar öğretmen gözetiminde kullanılır.
Ön Değerlendirme	Bileşke kuvvetin sıfır ve sıfırdan farklı olduğu durumlar için tahmin soruları sorulur.
Köprü Kurma	Duran/hareketli günlük cisimler ve halat çekme oyunu dengelenmiş-dengelenmemiş kuvvetlerle ilişkilendirilir.
Öğrenme Kanıtı	Deney/V diyagramı, analitik rubrik ve günlük yaşam poster görevi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Araştırma sorusu ve hipotez oluşturulur.
- Bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenler belirlenir.
- Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet durumlarını gösterecek düzenek tasarlanır.
- Her durum en az üç kez denir; hareket durumu ve kuvvet değerleri kaydedilir.
- Veriler karşılaştırılır; bileşke kuvvetin sıfır olup olmadığı belirlenir.
- Hipotez değerlendirilir ve deney V diyagramı ile raporlaştırılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Sensörlü araba veya sanal simülasyonla kuvvet-hareket ilişkisi incelenir.	Deney düzeneği öğretmenle birlikte kurulur; değişken kartları ve hazır veri tablosu verilir.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 6 | Dengelenmiş-Dengelenmemiş Kuvvet V Diyagramı

Öğrenme Çıktısı: FB.6.2.1.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Odak Sorusu: Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler duran bir cismin hareketini nasıl etkiler?

Kuramsal / düşünsel bölüm	Notlar
Ön bilgiler / kavramlar	
Hipotez / tahmin	
Değişkenler	
Araç-gereç ve yöntem	

DeneySEL Veriler

Deneme	F1	F2	Bileşke kuvvet	Cismin hareketi

Verilerin analizi / örüntü**Sonuç ve hipotezin değerlendirilmesi**

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Araştırılabilir soru ve hipotez oluşturdu.	☐	☐	☐
Uygun ve güvenli deney düzeneği tasarladı.	☐	☐	☐
Değişkenleri kontrol ederek veri topladı.	☐	☐	☐
Verileri analiz edip kuvvet durumunu doğru belirledi.	☐	☐	☐
Sonucu kanıtlarla açıklayıp günlük yaşamla ilişkilendirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Araştırılabilir soru ve hipotez oluşturdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uygun ve güvenli deney düzeneği tasarladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Değişkenleri kontrol ederek veri topladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri analiz edip kuvvet durumunu doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sonucu kanıtlarla açıklayıp günlük yaşamla ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

Öz / Akran / Grup Değerlendirme

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

FB.6.2.2.1 | Sürat ve hız kavramlarını karşılaştırabilme

Süreç Bileşenleri	- Sürat ve hızın özelliklerini belirler. - Benzerliklerini listeler. - Farklılıklarını listeler.
Önerilen Etkinlik	Yol mu Yer Değiştirme mi?
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Sınıf / okul bahçesi
Araç-Gereç	Rota haritası, metre/şerit metre, kronometre, yön kartları, matris tablo.
Güvenlik ve Etik	Hareketli cisimler için güvenli mesafe korunur; ip, dinamometre ve araçlar öğretmen gözetiminde kullanılır.
Ön Değerlendirme	Alınan yol, yer değiştirme, zaman ve yön kavramları günlük örneklerle yoklanır.
Köprü Kurma	Okula geliş rotası, koşu parkuru ve navigasyon örnekleri sürat-hız ayırımına bağlanır.
Öğrenme Kanıtı	Karşılaştırma tablosu, rota çalışma kâğıdı ve açık uçlu sorular.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Belirlenen başlangıç-bitiş noktaları arasında iki farklı rota yürünür.
- Alınan yol, yer değiştirme yönü ve süre kaydedilir.
- Birim zamanda alınan yol üzerinden sürat; birim zamanda yer değiştirme ve yön üzerinden hız özellikleri belirlenir.
- Grafik ve birim dönüşümüne girmeden km/h ve m/s birimleri tanıtılır.
- Sürat ve hızın benzerlik/farklılıkları karşılaştırma tablosuna yazılır.
- Yeni günlük yaşam örnekleri kavramlara göre sınıflandırılır ve gerektelenir.

ZENGİNLEŞTİRME Dijital harita üzerinde farklı rotaların sürat-hız açısından analizi yapılır.	DESTEKLEME Hazır rota çizimleri, yön oku ve cümle tamamlama desteği kullanılır.
--	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 7 | Sürat ve Hız Karşılaştırma Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.2.2.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Özellik	Sürat	Hız
Dayandığı büyüklük		
Yön bilgisi		
Zamanla ilişkisi		
Birim		
Günlük yaşam örneği		
Benzerlik		

Karşılaştırmadan ulaştığım temel sonuç**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Alınan yol ve yer değiştirmeyi doğru ayırt etti.	☐	☐	☐
Sürat ve hızın ortak özelliklerini belirledi.	☐	☐	☐
Hızın yön içerdiğini doğru açıkladı.	☐	☐	☐
Uygun birimleri doğru kullandı.	☐	☐	☐
Günlük yaşam örneklerini gerekeyle sınıflandırdı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Alınan yol ve yer değiştirmeyi doğru ayırt etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sürat ve hızın ortak özelliklerini belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hızın yön içerdiğini doğru açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uygun birimleri doğru kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Günlük yaşam örneklerini gerekeyle sınıflandırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

3. ÜNİTE | CANLILARDA SİSTEMLER

9 öğrenme çıktısı • 22 ders saati

Ünitenin Amacı	Bitki, hayvan ve insanda üreme-büyüme-gelişme süreçleri; çimlenme faktörleri; sinir sistemi, iç salgı bezleri, ergenlik ve denetleyici-düzenleyici sistemlerin sağlığının incelenmesi.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Çalışma kâğıdı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, açık uçlu soru ve performans görevi; çimlenme deneyi için TGA/V diyagramı, poster/rapor için rubrik ve kontrol listeleri.
Zenginleştirme Çerçevesi	Uzman röportajı, rol oynama oyunu, çimlenme simülasyonu, tohum gelişimi poster, ipek böceği yaşam döngüsü gözlemi.
Destekleme Çerçevesi	Video/animasyon, etkileşimli içerik, görsel çalışma yaprakları ve 3B modellerle adım adım tekrar.
Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.	

FB.6.3.1.1 | Eşeyli ve eşeysiz üremeyi karşılaştırabilme

Süreç Bileşenleri	- İki üreme biçiminin özelliklerini belirler. - Benzerliklerini listeler. - Farklılıklarını listeler.
Önerilen Etkinlik	Üreme Biçimleri Kavram Ağı
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf
Araç-Gereç	Canlı örnek kartları, video/animasyon, Venn diyagramı, kavram ağı.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Beyin fırtınasıyla üreme kavramı ve örnekleri belirlenir.
Köprü Kurma	Canlıların yaşam döngüsü ve neslin devamı ile ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Venn diyagramı, kavram ağı ve tanılayıcı dallanmış ağaç.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Eşeyli ve eşeysiz üreme özellikleri beyin fırtınasıyla toplanır.
- Vızıltı gruplarında örnekler tartışılır.
- Vejetatif, bölünme, tomurcuklanma ve rejenerasyonla üreme örnekleri incelenir.
- Eşeyli üremenin ayrıntısına girilmeden temel özellikler belirlenir.
- Venn diyagramında benzerlik ve farklılıklar listelenir.
- Kavram ağı/tanılayıcı dallanmış ağaçla öğrenme izlenir.

ZENGİNLEŞTİRME Canlı örneklerini üreme biçimine göre eşleştiren dijital oyun hazırlanır.	DESTEKLEME Az sayıda görselli canlı kartı ve kısmi doldurulmuş Venn şeması kullanılır.
--	--

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 8 | Eşeyli ve Eşeysiz Üreme Karşılaştırma Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.1.1**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Özellik	Eşeyli üreme	Eşeysiz üreme
Canlı sayısı / üreme hücresi		
Genetik çeşitlilik		
Gerçekleşme biçimi		
Örnek canlılar		
Ortak özellik		

Karşılaştırmadan ulaştığım temel sonuç**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Eşeyli üremenin temel özelliklerini doğru belirledi.	☐	☐	☐
Eşeysiz üreme tür ve örneklerini doğru eşleştirdi.	☐	☐	☐
Benzerlikleri doğru listeledi.	☐	☐	☐
Farklılıkları bilimsel biçimde açıkladı.	☐	☐	☐
Tartışmada mahremiyet ve farklı görüşlere saygı gösterdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Eşeyli üremenin temel özelliklerini doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Eşeysiz üreme tür ve örneklerini doğru eşleştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Benzerlikleri doğru listeledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Farklılıkları bilimsel biçimde açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Tartışmada mahremiyet ve farklı görüşlere saygı gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	• Temel faktörleri tanımlar. • Topladığı verileri kaydeder. • Verileri değerlendirerek çıkarım yapar.
Önerilen Etkinlik	Çiçekten Yeni Bitkiye
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / okul bahçesi
Araç-Gereç	Çiçek örneği/modeli, büyüteç, bitki yaşam döngüsü kartları, gözlem formu.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Çiçekli-çiçeksiz bitkiler ve çiçeğin kısımları hakkında açık uçlu sorular sorulur.
Köprü Kurma	Öğrencilerin çevresindeki bitki gelişimi gözlemleriyle bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Bitki yaşam döngüsü çalışma kâğıdı, gözlem tablosu ve açık uçlu sorular.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Bitkiler çiçekli ve çiçeksiz olarak sınıflandırılır; çiçeksizlere ayrıntıya girmeden örnek verilir.
2. Çiçekli bitkinin temel kısımları model/gerçek örnek üzerinde incelenir.
3. Tozlaşma ve bitki yaşam döngüsü görsel kartlarla sıralanır.
4. Üreme, büyüme ve gelişmeye etki eden su, ışık, sıcaklık ve bakım faktörleri belirlenir.
5. Gözlem ve kaynak verileri tabloya kaydedilir.
6. Veriler değerlendirilerek çevresel faktörlerin bitki gelişimine etkisine ilişkin çıkarım yazılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Yerel bir bitkinin yaşam döngüsü ve çevresel gereksinimleri araştırılır.	Büyük boy çiçek modeli, görsel sıralama kartları ve cümle başlatıcıları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 9 | Bitkilerde Üreme-Büyüme-Gelişme Gözlem Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.1.2**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

İncelenen aşama/faktör	Gözlem/veri	Bitkiye etkisi	Bilimsel çıkarım
Çiçeğin kısımları			
Tozlaşma			
Su			
Işık			
Sıcaklık			
İnsan etkisi			

Gözlem verilerime dayalı bilimsel çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Çiçekli bitkinin temel kısımlarını doğru belirledi.	☐	☐	☐
Bitki yaşam döngüsünü doğru sıraladı.	☐	☐	☐
Temel çevresel faktörleri belirledi.	☐	☐	☐
Verileri düzenli kaydedip değerlendirdi.	☐	☐	☐
İnsan etkileri ve çevre duyarlılığına ilişkin çıkarım yaptı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Çiçekli bitkinin temel kısımlarını doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bitki yaşam döngüsünü doğru sıraladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Temel çevresel faktörleri belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri düzenli kaydedip değerlendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
İnsan etkileri ve çevre duyarlılığına ilişkin çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Faktörleri tanımlar. - Neden-sonuç ilişkilerini belirler. - Değişkenleri belirler ve kontrol eder. - Veriye dayalı önerme/hipotez sunar.
Önerilen Etkinlik	Çimlenme Koşulları Deneyi
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati + izleme Sınıf / laboratuvar
Araç-Gereç	Aynı tür tohumlar, kaplar, pamuk/toprak, su, termometre, karanlık kutu, etiketler, TGA/V formu.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	"Tohumun çimlenmesi için neler gereklidir?" sorusuyla önermeler alınır.
Köprü Kurma	Evde filizlenen bakliyat, tarım ve bitki yetiştirme deneyimleriyle ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA/V diyagramı, günlük gözlem tablosu ve analitik dereceli puanlama anahtarı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Araştırılacak tek faktör seçilir: su/nem, sıcaklık, ışık, tohum cinsi veya ortam.
2. Neden-sonuç ilişkisi kurularak hipotez yazılır.
3. Bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenler belirlenir.
4. Yalnızca bir değişkenin farklı olduğu düzenekler hazırlanır; oksijen değişkeni deney dışında öğretmen tarafından açıklanır.
5. Çimlenme gerçekleşene kadar sistematik günlük gözlem ve ölçüm kaydı yapılır.
6. Veriler analiz edilerek hipotez kabul/ret edilir ve bilimsel önerme yazılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Dijital çimlenme simülasyonu/video tasarlanır veya farklı tohumların çimlenme süreleri posterleri hazırlanır.	Tek değişkenli hazır deney seti, resimli gözlem ölçeği ve örnek hipotez şablonu kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 10 | Tohumun Çimlenmesi TGA ve Değişkenler Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.1.3

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deney / Olay: Aynı tür tohumlarda seçilen bir değişkenin çimlenmeye etkisi araştırılacaktır.**1. TAHMİN**

Seçtiğim faktör: _____. Çimlenmeyi nasıl etkileyeceğini tahmin ediyorum?

Hipotezim ve bilimsel gerekçem:

Bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenlerim:

2. GÖZLEM

Gün	Kontrol grubu gözlemi	Deney grubu gözlemi	Çimlenen tohum sayısı	Not/çizim
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

3. AÇIKLAMA

Veriler hipotezimi destekledi mi?

Çimlenme için ulaştığım bilimsel önerme nedir?

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Çimlenmeye etki eden faktörü ve neden-sonuç ilişkisini belirledi.	☐	☐	☐
Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini doğru yazdı.	☐	☐	☐
Kontrollü deney düzeneği kurup düzenli gözlem yaptı.	☐	☐	☐
Verileri tablo/çizimle doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Hipotezini kanıta dayalı olarak değerlendirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Çimlenmeye etki eden faktörü ve neden-sonuç ilişkisini belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini doğru yazdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Kontrollü deney düzeneği kurup düzenli gözlem yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri tablo/çizimle doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hipotezini kanıta dayalı olarak değerlendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	• Temel faktörleri tanımlar. • Topladığı verileri kaydeder. • Verileri değerlendirerek çıkarım yapar.
Önerilen Etkinlik	Hayvan Yaşam Döngüsü Galerisi
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf / dijital ortam
Araç-Gereç	Hayvan yaşam döngüsü kartları, başkalaşım videosu, poster, çalışma kâğıdı.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Doğurarak ve yumurtayla çoğalan canlı örnekleri beyin fırtınasıyla belirlenir.
Köprü Kurma	Öğrencilerin evcil/yabani hayvan gözlemleri ve hayvan sevgisiyle bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Yaşam döngüsü çalışma kâğıdı, gözlem tablosu ve açık uçlu sorular.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişmeye ilişkin nitelikler toplanır.
2. Doğurarak ve yumurtayla çoğalmaya kısaca değinilir; ayrıntılı döllenme türlerine girilmez.
3. Başkalaşım geçiren bir canlı görsel/video üzerinden incelenir.
4. Seçilen hayvanın yaşam döngüsü kartları sıralanır.
5. Temel çevresel/bakım faktörleri ve veriler kaydedilir.
6. Veriler değerlendirilerek yaşam döngüsü ve gelişime ilişkin bilimsel çıkarım yazılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
İpek böceği bakımı veya yerel bir türün yaşam döngüsü gözlemi planlanır.	Resimli yaşam döngüsü sıralama kartları ve kısa video tekrarları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlüğü:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 11 | Hayvanlarda Üreme-Büyüme-Gelişme Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.1.4

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Canlı / aşama	Üreme biçimi	Büyüme-gelişme gözlemi	Etkileyen faktör
Kurbağa			
Kelebek/ipek böceği			
Kuş			
Memeli			
Seçtiğim canlı			

Gözlem verilerime dayalı bilimsel çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Hayvanlarda üreme biçimlerine uygun örnekler verdi.	☐	☐	☐
Seçilen hayvanın yaşam döngüsünü doğru sıraladı.	☐	☐	☐
Başkalaşımı doğru açıkladı.	☐	☐	☐
Verileri düzenli kaydetti ve değerlendirdi.	☐	☐	☐
Hayvanları koruma konusunda duyarlı çıkarım yaptı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Hayvanlarda üreme biçimlerine uygun örnekler verdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Seçilen hayvanın yaşam döngüsünü doğru sıraladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Başkalaşımı doğru açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri düzenli kaydetti ve değerlendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hayvanları koruma konusunda duyarlı çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Yapı ve organları poster/şema üzerinde belirler. - Yapı ve organlar arasındaki ilişkileri belirler.
Önerilen Etkinlik	İnsanda Üreme Sistemi İlişki Haritası
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf
Araç-Gereç	Bilimsel poster/şema, yapı-organ kartları, bilgi haritası, güvenilir sağlık kaynağı.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Mahremiyet kuralları açıklanarak yapı-organlara ilişkin ön bilgiler açık uçlu sorularla alınır.
Köprü Kurma	Bebeklikten itibaren büyüme-gelişme süreci ve hücre bilgisiyle ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Bilgi haritası, eşleştirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Eşeyli üreme, yumurta, sperm ve döllenme kavramları temel düzeyde açıklanır.
- Yapı ve organlar bilimsel poster üzerinde belirlenip etiketlenir.
- Yapı-organ kartları görevleriyle eşleştirilir.
- Âdet döngüsü temel düzeyde ve bilimsel/mahremiyet odaklı açıklanır.
- Sperm-yumurta-zigot-embriyo-fetüs-bebek sıralaması görsellerle yapılandırılır.
- İlişkiler bilgi haritasında özetlenir ve güvenilir kaynakla doğrulanır.

ZENGİNLEŞTİRME Bilimsel sağlık iletişimde doğru/yanlış bilgi kaynaklarını karşılaştıran mini rehber hazırlanır.	DESTEKLEME Etiketli poster, renk kodlu kartlar ve bireysel/anonim soru kutusu kullanılır.
---	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 12 | İnsanda Üreme Yapı ve Organları İlişki Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.1.5

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Kavram / yapı	Temel özellik veya görev	İlişkili kavram/yapı	İlişkinin açıklaması
Yumurta hücresi			
Sperm hücresi			
Yumurtalık			
Testis			
Döllenme			
Zigot			
Embriyo			
Fetüs			

İlişkileri uyumlu bir bütün olarak açıklıyorum**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Yapı ve organları şema üzerinde doğru belirledi.	☐	☐	☐
Yapı ve organları temel görevleriyle ilişkilendirdi.	☐	☐	☐
Sperm-yumurta-zigot-embriyo-fetüs-bebek sırasını doğru kurdu.	☐	☐	☐
Bilimsel ve güvenilir bilgi kullandı.	☐	☐	☐
Mahremiyet ve saygı ilkelerine uygun davrandı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Yapı ve organları şema üzerinde doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yapı ve organları temel görevleriyle ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sperm-yumurta-zigot-embriyo-fetüs-bebek sırasını doğru kurdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bilimsel ve güvenilir bilgi kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Mahremiyet ve saygı ilkelerine uygun davrandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.3.2.1 | Sinir sisteminin görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme

Süreç Bileşenleri	- Sinir sisteminin özelliklerini tanımlar. - Model üzerinde inceler. - Sinir sisteminin görevlerini açıklar.
Önerilen Etkinlik	Vücudun İletişim Ağı
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf
Araç-Gereç	Sinir sistemi modeli/posteri, ip ağı, görev kartları, poster malzemeleri.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Günlük refleks örnekleri ve sinir sistemi hakkındaki ön bilgiler sorulur.
Köprü Kurma	Telefon/internet iletişim ağı ile merkezî-çevresel sinir sistemi arasında analogi kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Model gözlem formu, sinir sistemi posteri ve analitik rubrik.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Sinir sistemi modeli üzerinde merkezî ve çevresel sinir sistemi tanıtılır.
- Öğrenciler model üzerinde yapıların konumlarını inceler ve etiketler.
- Uyarının alınması, iletilmesi ve tepki örnekleri ip ağı/rol oynama ile canlandırılır.
- Reflekse ayrıntıya girmeden günlük örnek verilir.
- Sinir sistemi görevleri çalışma tablosuna kaydedilir.
- Analoji içeren poster hazırlanır ve sınıfta sunulur.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Sinir sistemi görevlerini anlatan yaratıcı rol oyunu veya dijital hikâye hazırlanır.	3B model/video, hazır etiket kartları ve öğretmen eşliğinde model incelemesi yapılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 13 | Sinir Sistemi Model Gözlem Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.2.1**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Model bölümü / yapı	Gözlemlediğim özellik	Temel görev	Günlük yaşam örneği
Merkezî sinir sistemi			
Beyin (ayrıntısız)			
Omurilik			
Çevresel sinir sistemi			
Refleks örneği			

Model gözlemimden ulaştığım sonuç**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Sinir sisteminin temel özelliklerini doğru tanımladı.	☐	☐	☐
Merkezî ve çevresel sinir sistemini model üzerinde gösterdi.	☐	☐	☐
Temel görevleri doğru açıkladı.	☐	☐	☐
Refleksi uygun günlük örnekle ilişkilendirdi.	☐	☐	☐
Poster/model sunumunda bilimsel ve yaratıcı anlatım kullandı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Sinir sisteminin temel özelliklerini doğru tanımladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Merkezî ve çevresel sinir sistemini model üzerinde gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Temel görevleri doğru açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Refleksi uygun günlük örneklerle ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Poster/model sunumunda bilimsel ve yaratıcı anlatım kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.3.2.2 | İç salgı bezlerinin vücut için önemini yapılandırabilme

Süreç Bileşenleri	- İç salgı bezleri arasındaki mantıksal ilişkileri ortaya koyar. - Vücut için önemini uyumlu bir bütün olarak açıklar.
Önerilen Etkinlik	Hormon Orkestrası
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf
Araç-Gereç	İç salgı bezleri modeli/posteri, hormon-görev kartları, kavram haritası.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Hormon ve iç salgı bezi kavramları kavram karikatürüyle yoklanır.
Köprü Kurma	Aile üyeleri/orkestra görevleriyle iç salgı bezlerinin uyumlu çalışması arasında analogi kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Kavram haritası, açık uçlu sorular ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- İç salgı bezleri model üzerinde tanıtılır; ayrıntılı yapılarına girilmez.
- Büyüme, tiroksin, adrenalin, glukagon, insülin ve eşeysel hormonlar temel görevleriyle eşleştirilir.
- Bez-hormon-görev kartlarıyla mantıksal ilişkiler kurulur.
- Analoji yoluyla sistemin uyumlu çalışması canlandırılır.
- Kavram haritası üzerinde ilişkiler uyumlu bütün hâline getirilir.
- Vücut için önem bilimsel örneklerle açıklanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
İç salgı bezlerinin görevlerini canlandıran sınıf oyunu yazılır.	Görsel kartlar, 3B model ve eşleştirilmiş örneklerden boş şemaya geçiş kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanılığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 14 | İç Salgı Bezleri İlişki Haritası**Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.2.2**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Kavram / yapı	Temel özellik veya görev	İlişkili kavram/yapı	İlişkinin açıklaması
Hipofiz / büyüme			
Tiroit / tiroksin			
Böbrek üstü / adrenalin			
Pankreas / insülin-glukagon			
Eşeyssel bezler / eşeyssel hormonlar			

İlişkileri uyumlu bir bütün olarak açıklıyorum**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Temel iç salgı bezlerini doğru belirledi.	☐	☐	☐
Hormonları temel görevleriyle doğru eşleştirdi.	☐	☐	☐
Bez-hormon-görev ilişkilerini mantıksal kurdu.	☐	☐	☐
Sistemin uyumlu bir bütün olduğunu açıkladı.	☐	☐	☐
Kavram haritasını bilimsel ve düzenli hazırladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Temel iç salgı bezlerini doğru belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hormonları temel görevleriyle doğru eşleştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bez-hormon-görev ilişkilerini mantıksal kurdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sistemin uyumlu bir bütün olduğunu açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Kavram haritasını bilimsel ve düzenli hazırladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Değişimler hakkında bilgi toplar. - Ortak olanları belirler. - Ortak olmayanları belirler. - Örüntüler üzerinden genelleme yapar.
Önerilen Etkinlik	Ergenlik: Değişim ve Bireysel Farklılıklar
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf / rehberlik ortamı
Araç-Gereç	Kavram karikatürü, anonim soru kutusu, güvenilir sağlık kaynakları, poster şablonu.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Mahremiyet ve saygı kuralları belirlenir; anonim sorularla yanlış/eksik bilgiler belirlenir.
Köprü Kurma	Öğrencilerin kendi gelişim süreçleri ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarıyla ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Bilgi toplama/örüntü formu, sağlıklı ergenlik posterleri ve analitik rubrik.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Kavram karikatürü/rol oynama ile ergenlik değişimleri fark edilir.
2. Güvenilir kaynaklardan bedensel, duygusal ve sosyal değişimler hakkında bilgi toplanır.
3. Herkeste görülebilen ortak değişimler belirlenir.
4. Bireysel farklılık gösteren değişimler belirlenir.
5. Örüntüler üzerinden "değişimlerin zamanı ve biçimi bireyseldir" genellemesine ulaşılır.
6. Sağlıklı ergenlik için temizlik, beslenme, uyku, iletişim ve uzman desteği önerileri posterle sunulur.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Sağlık uzmanı veya rehber öğretmenle önceden hazırlanmış sorularla röportaj yapılır.	Anonim soru kutusu, kısa güvenilir bilgi notları ve bireysel çalışmaya seçenek verilir.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 15 | Ergenlik Dönemi Değişimleri Genelleme Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.2.3

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Değişim alanı	Topladığım bilgi	Ortak olanlar	Bireysel farklılıklar
Bedensel değişimler			
Duygusal değişimler			
Sosyal değişimler			
Kişisel bakım/sağlık			
Bireysel farklılıklar			

Örüntülerden ulaştığım kapsayıcı genelleme**Sağlıklı ve saygılı yaklaşım için önerilerim****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Güvenilir kaynaklardan uygun bilgi topladı.	☐	☐	☐
Ortak değişimleri bilimsel biçimde belirledi.	☐	☐	☐
Bireysel farklılık gösteren değişimleri ayırt etti.	☐	☐	☐
Örüntülerden geçerli ve kapsayıcı genelleme yaptı.	☐	☐	☐
Mahremiyet, empati, nezaket ve sağlıklı yaşam ilkelerini gözettiler.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Güvenilir kaynaklardan uygun bilgi topladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Ortak değişimleri bilimsel biçimde belirledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bireysel farklılık gösteren değişimleri ayırt etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Örüntülerden geçerli ve kapsayıcı genelleme yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Mahremiyet, empati, nezaket ve sağlıklı yaşam ilkelerini gözetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	• Bilgiye ulaşmak için araçları belirler. • Bilgiler bulur. • Bilgileri doğrular. • Doğrulanmış bilgileri kaydeder.
Önerilen Etkinlik	Sağlıklı Sistemler Araştırma Dosyası
Önerilen Süre / Ortam	2 ders saati Sınıf / kütüphane / uzman görüşmesi
Araç-Gereç	Güvenilir sağlık kaynakları, kaynak değerlendirme formu, rapor şablonu.
Güvenlik ve Etik	Canlı örneklerine zarar verilmez; sağlık ve ergenlik çalışmalarında mahremiyet, saygı ve güvenilir kaynak ilkeleri korunur.
Ön Değerlendirme	Uyku, beslenme, stres, ekran süresi ve zararlı alışkanlıkların etkileri hakkında görüşler alınır.
Köprü Kurma	Günlük yaşam alışkanlıkları sinir sistemi ve iç salgı bezlerinin sağlığıyla ilişkilendirilir.
Öğrenme Kanıtı	Kaynak günlüğü, rapor performans görevi ve kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Araştırma soruları belirlenir.
2. Basılı kaynak, güvenilir internet ve uzman görüşmesi seçenekleri karşılaştırılır.
3. Sistem sağlığına ilişkin bilgiler kaynak günlüğüne kaydedilir.
4. Bilgiler ikinci kaynak, öğretmen veya uzmanla doğrulanır.
5. Uyku, yeterli-dengeli beslenme, hareket, stres yönetimi ve zararlı maddelerden uzak durma önerileri sınıflandırılır.
6. Doğrulanmış bilgiler kısa rapor hâline getirilir.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Uzman görüşmesi/röportajı veya sağlıklı yaşam dijital rehberi hazırlanır.	Önceden seçilmiş güvenilir kaynaklar ve kısmi doldurulmuş rapor şablonu verilir.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 16 | Denetleyici-Düzenleyici Sistem Sağlığı Araştırma Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.3.2.4

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Araştırma Konusu: Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığını koruyan günlük yaşam alışkanlıkları

Kaynak / bağlantı / kişi	Kaynak türü	Güvenilirlik kanıtı	Ulaştığım bilgi	Doğrulama

Kaynakları karşılaştırdığımda ulaştığım sonuç**Araştırma sonucumu kanıtlarla özetliyorum****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Uygun araştırma soruları ve araçları belirlendi.	☐	☐	☐
Güvenilir kaynaklardan doğru bilgi buldu.	☐	☐	☐
Bilgiyi ikinci kaynak/uzmanla doğruladı.	☐	☐	☐
Bilgileri düzenli kaydedip bilimsel raporlaştırdı.	☐	☐	☐
Uygulanabilir sağlıklı yaşam önerileri geliştirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Uygun araştırma soruları ve araçları belirlendi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Güvenilir kaynaklardan doğru bilgi buldu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bilgiyi ikinci kaynak/uzmanla doğruladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bilgileri düzenli kaydedip bilimsel raporlaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uygulanabilir sağlıklı yaşam önerileri geliştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

4. ÜNİTE | IŞIĞIN YANSIMASI VE RENKLER

7 öğrenme çıktısı • 22 ders saati

Ünitenin Amacı	Düzgün-dağınık yansıma, yansıma kanunları, ayna çeşitleri, ışığın soğurulması, beyaz ışık ve renkli görme ile güneş enerjisinin yenilikçi kullanım alanlarının incelenmesi.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Çalışma kâğıdı, yapılandırılmış grid, kontrol listesi, doğru-yanlış, açık uçlu soru, tanılayıcı dallanmış ağaç, eşleştirme ve performans görevi; TGA ve analitik rubrikler.
Zenginleştirme Çerçevesi	Fiber optik, güneş fırını, periskop, kahkaha aynaları, fotoğraf ışığı ve görünürlük/renk araştırmaları.
Destekleme Çerçevesi	Animasyon/simülasyon, görsel ipuçları, kolay ulaşılabilir malzemeler ve ayrıntılı performans görevi basamakları.

Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.

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

Süreç Bileşenleri	- Yansıma olaylarının niteliklerini tanımlar. - Verileri kaydeder. - Yansımayı düzgün ve dağınık olarak değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Düzgün mü Dağınık mı?
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Karanlıklaştırılabilen sınıf / laboratuvar
Araç-Gereç	El feneri, düzgün ve buruşturulmuş folyo, beyaz ekran, farklı yüzeyler, TGA formu.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	"Ay ışık kaynağı mıdır?" ve yansıma kavramı hakkında sorular sorulur.
Köprü Kurma	Saat camından/metal yüzeyden yansıyan ışık ve fotoğraf sanatındaki ışık kullanımıyla bağ kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA formu, yapılandırılmış grid ve gözlem kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde görüntü ve ışık davranışına yönelik tahmin yapılır.
- Düzgün ve buruşturulmuş folyoya aynı açı/uzaklıkta ışık gönderilir.
- Yansıyan ışığın dağılımı ekran üzerinde gözlenip çizilir.
- Farklı yüzeyler için veriler tabloya kaydedilir.
- Veriler karşılaştırılarak düzgün ve dağınık yansıma çıkarımı yapılır.
- TGA açıklaması ve yapılandırılmış grid ile süreç değerlendirilir.

ZENGİNLEŞTİRME Fotoğrafçı reflektörleri veya spot çanağının yüzey yapısı araştırılır.	DESTEKLEME Yüzey çiftleri azaltılır; gözlem okları ve görsel ipuçları kullanılır.
---	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlüğü:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 17 | Düzgün ve Dağınık Yansıma TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deney / Olay: Aynı ışık, düzgün ve pürüzlü iki yüzeye gönderilecek; yansıyan ışığın dağılımı gözlenecektir.**1. TAHMİN**

Düzgün yüzeyde ışığın nasıl yansıyacağını tahmin ediyorum.

Pürüzlü yüzeyde ışığın nasıl yansıyacağını tahmin ediyorum.

2. GÖZLEM

Yüzey	Yüzey niteliği	Yansıyan ışık dağılımı	Görüntü durumu	Çizim/not
Düz folyo				
Buruşturulmuş folyo				
Ek yüzey 1				
Ek yüzey 2				

3. AÇIKLAMA

Hangi yüzeyde düzgün, hangi yüzeyde dağınık yansıma oldu? Kanıtım nedir?

Tahminim ile gözlemim arasındaki farkı açıklıyorum.

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Yüzey özelliklerine dayalı anlamlı tahmin yaptı.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Deneyi aynı koşullarda güvenli yürüttü.	☐	☐	☐
Yansıyan ışık verilerini doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Düzgün ve dağınık yansımayı verilerle ayırdı.	☐	☐	☐
Tahmin-gözlem farkını bilimsel olarak açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Yüzey özelliklerine dayalı anlamlı tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Deneyi aynı koşullarda güvenli yürüttü.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yansıyan ışık verilerini doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Düzgün ve dağınık yansımayı verilerle ayırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Tahmin-gözlem farkını bilimsel olarak açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- DeneySEL verileri kaydeder. - Veri setleri oluşturur. - Topladığı verilere dayalı açıklama yapar.
Önerilen Etkinlik	Yansıma Kanunu Veri Laboratuvarı
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Işık kutusu/el feneri ve dar yarı, düz ayna, açıölçer, kâğıt, normal çizgisi şablonu.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	Gelen ışın-yansıyan ışın ve yüzey normali kavramları çizimle yoklanır.
Köprü Kurma	Saat camındaki ışıklı bölgenin saat hareket ettikçe yer değiştirmesiyle ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Deney veri tablosu, çalışma kâğıdı ve gözlem kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Ayna ve normal çizgisi kâğıt üzerine yerleştirilir.
- Farklı gelme açılarıyla ışın aynaya gönderilir.
- Gelen ve yansıyan ışının yolları çizilir.
- Gelme ve yansıma açıları ölçülerek tabloya kaydedilir.
- Veri seti incelenip açılar arasındaki ilişki bulunur.
- İlişki, deneysel kanıt ve çizimle açıklanır; matematiksel bağıntı/özel ışınlara girilmez.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Periskop modeli tasarlanarak yansıma kanununun uygulaması gösterilir.	Hazır normal çizgisi ve açıölçer yerleştirme şablonu, az sayıda açı ve öğretmen gösterimi kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 18 | Yansıma Kanunu Deney Veri Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.1.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deneme	Gelme açısı	Yansıma açısı	Işın çizimi kontrolü	Çıkarım
1				
2				
3				
4				
5				

Veri setime göre gelme ve yansıma açıları arasındaki ilişki**Gelen ışın, yansıyan ışın ve normalin aynı düzlemde olmasını çizimle açıklıyorum****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Düzeneği güvenli ve doğru kurdu.	☐	☐	☐
Gelen ışın, yansıyan ışın ve normali doğru çizdi.	☐	☐	☐
Açıları uygun biçimde ölçüp veri seti oluşturdu.	☐	☐	☐
Verilerden doğru ilişkiyi çıkardı.	☐	☐	☐
Açıklamasını deneysel kanıtla destekledi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Düzeneği güvenli ve doğru kurdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal doğru çizdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Açıları uygun biçimde ölçüp veri seti oluşturdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verilerden doğru ilişkiyi çıkardı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Açıklamasını deneysel kanıtlarla destekledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Ayna niteliklerini deneyerek tanımlar. - Topladığı verileri kaydeder. - Aynaları düz, çukur ve tümsek olarak değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Ayna İstasyonları
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / laboratuvar
Araç-Gereç	Düz, çukur ve tümsek aynalar veya güvenli modeller, küçük cisim, gözlem cetveli.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	Çaydanlık ve boy aynasındaki görüntü farkları sorulur.
Köprü Kurma	Ambulans yazıları, araç yan aynası ve makyaj/dişçi aynasıyla bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Ayna gözlem tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç ve açık uçlu sorular.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Üç ayna çeşidi istasyonlara yerleştirilir.
- Aynadaki görüntünün düz/ters, büyük/küçük ve görüş alanı özellikleri gözlenir.
- Cisim aynaya yaklaştırılıp uzaklaştırılarak değişimler kaydedilir.
- Düz ve tümsek ayna özellikleri; çukur aynada uzaklığa bağlı değişim temel düzeyde açıklanır.
- Günlük yaşam araçları uygun ayna türüyle eşleştirilir.
- Veriler değerlendirilerek ayna türlerine ilişkin bilimsel çıkarım yapılır.

ZENGİNLEŞTİRME Kahkaha aynaları veya İbnülheysem'in aynalarda yansıma çalışmaları araştırılır.	DESTEKLEME Büyük ve güvenli ayna modelleri, resimli kullanım kartları ve kısmi doldurulmuş tablo kullanılır.
--	--

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 19 | Ayna Çeşitleri Gözlem Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.2.1**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Ayna türü	Yakındaki görüntü	Uzaktaki görüntü	Görüş alanı / kullanım
Düz ayna			
Çukur ayna			
Tümsek ayna			

Gözlem verilerine dayalı bilimsel çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Üç ayna türünü doğru tanıdı.	☐	☐	☐
Görüntü özelliklerini sistematik gözlemledi.	☐	☐	☐
Yakınlık-uzaklık değişimini doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Günlük kullanım alanlarını uygun aynayla eşleştirdi.	☐	☐	☐
Gözlemlerinden geçerli bilimsel çıkarım yaptı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Üç ayna türünü doğru tanıdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Görüntü özelliklerini sistematik gözlemledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yakınlık-uzaklık değişimini doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Günlük kullanım alanlarını uygun aynayla eşleştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gözlemlerinden geçerli bilimsel çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.4.3.1 | Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurabileceğini gözlemleyebilme

Süreç Bileşenleri	• Işık-madde etkileşiminin niteliklerini tanımlar. • Sıcaklık verilerini kaydeder. • Işığın madde tarafından soğurulmasını verilerle açıklar.
Önerilen Etkinlik	Renk ve Isınma Deneyi
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Güneş alan okul bahçesi / laboratuvar
Araç-Gereç	Siyah-beyaz kaplar/kumaşlar, özdeş termometreler, ışık kaynağı, kronometre, TGA formu.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	Açık renkli kıyafetlerin yazın tercih edilmesi tartışılır.
Köprü Kurma	Güneş alan ve almayan odaların sıcaklık farkıyla ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA formu, sıcaklık veri tablosu, eşleştirme/doğru-yanlış soruları.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Siyah ve beyaz yüzeylerin ışık altındaki sıcaklık değişimine yönelik tahmin yapılır.
2. Başlangıç sıcaklıkları ölçülür.
3. Özdeş koşullarda yüzeyler ışığa maruz bırakılır.
4. Belirli aralıklarla sıcaklıklar tabloya kaydedilir.
5. Sıcaklık değişimleri karşılaştırılır.
6. Işığın soğurulması renk/yüzey ve sıcaklık verileriyle açıklanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Güneş fırını tasarımına veri sağlayacak farklı renk/yüzey testleri yapılır.	Önceden kurulmuş düzenek, tek ölçüm aralığı ve görsel grafik şablonu kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanılığı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 20 | Işığın Soğurulması TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.3.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı:

Sınıf / No:

Grup:

Deney / Olay: Siyah ve beyaz iki özdeş yüzey eşit süre aynı ışık altında tutulacaktır.**1. TAHMİN**

Hangi yüzeyin daha fazla ısınacağını tahmin ediyorum ve gerekçem:

2. GÖZLEM

Zaman	Siyah yüzey sıcaklığı	Beyaz yüzey sıcaklığı	Sıcaklık farkı	Gözlem
0 dk				
2 dk				
4 dk				
6 dk				
8 dk				

3. AÇIKLAMA

Veriler ışığın soğurulması hakkında ne gösteriyor?

Tahminim desteklendi mi? Günlük yaşam örneği veriyorum.

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Bilimsel gerekçeli tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Başlangıç ve süreç sıcaklıklarını doğru ölçtü.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Deney koşullarını eşit tuttu.	☐	☐	☐
Verileri düzenli kaydedip karşılaştırdı.	☐	☐	☐
Işığın soğurulmasını kanıtlarla açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Bilimsel gerekçeli tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Başlangıç ve süreç sıcaklıklarını doğru ölçtü.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Deney koşullarını eşit tuttu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri düzenli kaydedip karşılaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
İşğin soğurulmasını kanıtlarla açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Beyaz ışığı oluşturan nitelikleri tanımlar. - Gözlem verilerini kaydeder. - Verileri değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Newton Renk Çarkı
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / STEM atölyesi
Araç-Gereç	Karton disk, boya kalemleri, mil/motor (isteğe bağlı), prizma/gökkuşağı görselleri, veri formu.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	"Beyaz ışık tek renk midir?" sorusu ve gökkuşağı deneyimleri alınır.
Köprü Kurma	Günlük gökkuşağı, CD yüzeyi ve renk çarklarıyla bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Newton çarkı gözlem formu, açık uçlu ve eşleştirme soruları.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Beyaz ışığın bileşimi hakkında tahminler alınır.
- Newton çarkı renk dilimleriyle hazırlanır.
- Çark farklı hızlarda döndürülür ve görünüm gözlenir.
- Gözlemler tabloya kaydedilir.
- Gerekirse prizma/güvenilir dijital içerik gözlemleriyle desteklenir.
- Veriler değerlendirilerek beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşimi olduğu çıkarımına ulaşılır.

ZENGİNLEŞTİRME Motorlu Newton çarkı veya dijital renk karışımı animasyonu tasarlanır.	DESTEKLEME Hazır renk şablonu, elle döndürülen çark ve kısa video desteği kullanılır.
---	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 21 | Newton Çarkı Gözlem ve Çıkarım Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.3.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deneme	Dönüş hızı	Gözlenen renk/görünüm	Veriye dayalı yorum
1-Yavaş			
2-Orta			
3-Hızlı			
Dijital/prizma gözlemi			

Gözlem verilerine dayalı bilimsel çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Newton çarkını doğru renk sırası ve düzenle hazırladı.	☐	☐	☐
Farklı dönüş hızlarında sistematik gözlem yaptı.	☐	☐	☐
Gözlem verilerini doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Beyaz ışıkla ilgili geçerli çıkarım yaptı.	☐	☐	☐
Ürün güvenliği, düzeni ve iş birliğine dikkat etti.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Newton çarkını doğru renk sırası ve düzenle hazırladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Farklı dönüş hızlarında sistematik gözlem yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gözlem verilerini doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Beyaz ışıkla ilgili geçerli çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Ürün güvenliği, düzeni ve iş birliğine dikkat etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	• Renkli görünmenin niteliklerini tanımlar. • Verileri kaydeder. • Renkli görünmeyi yansıma-soğurulmayla açıklar.
Önerilen Etkinlik	Renkli Işık Altında Cisimler
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Karanlıklaştırılabilen sınıf
Araç-Gereç	Beyaz ve farklı renkli cisimler, beyaz/kırmızı/yeşil/mavi ışık kaynağı, gözlem tablosu.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	Mağazada ve evde giysi renginin farklı görünmesi örnek olayı tartışılır.
Köprü Kurma	Bir önceki soğurma ve beyaz ışık çalışmalarıyla bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA/gözlem tablosu, eşleştirme ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Cisimlerin farklı ışık altında nasıl görüneceğine ilişkin tahmin yapılır.
2. Beyaz, siyah ve renkli cisimler beyaz ışık altında gözlenir.
3. Aynı cisimler farklı renkli ışık altında gözlenir.
4. Gözlenen renkler tabloya kaydedilir.
5. Veriler, cisimlerin yansıttığı ve soğurduğu ışıklarla ilişkilendirilir.
6. Siyah, beyaz ve renkli görünme nedenleri gözlem kanıtlarıyla açıklanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Yakıt tankı, yol çizgileri ve kedi gözlerinin renk seçimi araştırılır.	Az sayıda renk kombinasyonu, hazır ışık düzeni ve renk eşleştirme kartları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanılması / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 22 | Cisimlerin Renkli Görünmesi TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.3.3

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı:

Sınıf / No:

Grup:

Deney / Olay: Farklı renkli cisimler beyaz ve renkli ışıklar altında gözlenecektir.**1. TAHMİN**

Seçtiğim cismin beyaz ve renkli ışık altında nasıl görüneceğini tahmin ediyorum.

2. GÖZLEM

Cisim rengi	Beyaz ışık	Kırmızı ışık	Yeşil/mavi ışık	Açıklama
Beyaz				
Siyah				
Kırmızı				
Yeşil/mavi				

3. AÇIKLAMA

Cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesini yansıma ve soğurulmayla açıklıyorum.

Tahminimle gözlemim arasındaki farkın nedeni:

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Farklı ışık koşulları için anlamlı tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Cisimleri güvenli ve sistematik gözlemledi.	☐	☐	☐
Renk verilerini doğru tabloya kaydetti.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Yansıma ve soğurulmayı doğru ilişkilendirdi.	☐	☐	☐
Renkli görünmeyi gözlem kanıtlarıyla açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Farklı ışık koşulları için anlamlı tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Cisimleri güvenli ve sistematik gözlemledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Renk verilerini doğru tabloya kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yansıma ve soğurulmayı doğru ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Renkli görünmeyi gözlem kanıtlarıyla açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

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

Süreç Bileşenleri	- Fikirleri sorgular. - Kanıtla dayalı akıl yürütür. - Ulaştığı çıkarımları yansıtır.
Önerilen Etkinlik	2040 Güneş Enerjili Yaşam
Önerilen Süre / Ortam	3 ders saati Sınıf / proje ortamı
Araç-Gereç	Güneş enerjisi örnekleri, güvenilir veri kartları, fikir değerlendirme matrisi, sunum malzemeleri.
Güvenlik ve Etik	Işık kaynakları göze tutulmaz; lazer kullanılmaz; aynalar ve sıcaklık deneyleri öğretmen gözetiminde yapılır.
Ön Değerlendirme	Günlük yaşamda güneş enerjisinin kullanım örnekleri listelenir.
Köprü Kurma	Güneş alan oda sıcaklığı, güneş paneli ve güneş kolektörü örnekleriyle bağ kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Performans görevi, fikir değerlendirme matrisi ve analitik dereceli puanlama anahtarı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Mevcut yenilikçi güneş enerjisi uygulamaları araştırılır.
2. Her uygulamanın fayda, sınırlılık, maliyet, çevresel etki ve uygulanabilirliği sorgulanır.
3. Kaynaklardaki iddia ve kanıtlar karşılaştırılır.
4. Geleceğe yönelik özgün bir uygulama fikri geliştirilir.
5. Fikir değerlendirme matrisiyle akıl yürütülür ve iyileştirilir.
6. Sonuçlar sunulur; akran soruları doğrultusunda çıkarımlar yansıtılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Güneş fırını, güneş takip sistemi veya güneş enerjili şehir modeli geliştirilebilir.	Hazır uygulama kartları, artı-eksi tablosu ve cümle başlatıcıları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 23 | Güneş Enerjisi Yenilikçi Uygulama Fikir Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.4.3.4**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Problem / Görev: Güneş enerjisinin 2040 yılında günlük yaşamda daha etkili kullanılmasını sağlayacak yenilikçi bir uygulama geliştiriniz.

Problem çözme aşaması	Çalışmam
Sorunun tanımı ve kanıtları	
Nedenler / etkilenenler	
Alternatif çözümler	
Çözüm ölçütleri	
Seçilen çözüm ve gerekçe	
Görevler / takvim / paydaşlar	
Başarı göstergeleri	

Sunum/uygulama sonrası geri bildirim ve geliştirme**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Mevcut uygulamaları güvenilir kaynaklarla araştırdı.	☐	☐	☐
Fayda, sınırlılık ve çevresel etkileri sorguladı.	☐	☐	☐
Kanıtı dayalı akıl yürütme yaptı.	☐	☐	☐
Özgün ve uygulanabilir gelecek fikri geliştirdi.	☐	☐	☐
Çıkarımlarını açık sunup geri bildirimini yansıttı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Mevcut uygulamaları güvenilir kaynaklarla araştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Fayda, sınırlılık ve çevresel etkileri sorguladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Kanıtı dayalı akıl yürütme yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Özgün ve uygulanabilir gelecek fikri geliştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Çıkarımlarını açık sunup geri bildirimini yansıttı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20**Öz / Akran / Grup Değerlendirme**

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

5. ÜNİTE | MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

6 öğrenme çıktısı • 32 ders saati

Ünitenin Amacı	Genleşme-büzülme; saf maddelerin erime, donma ve kaynama noktaları; kütle-hacim-yoğunluk ilişkisi; yoğunluğun canlılar ve yüzen cisimler açısından öneminin deney ve modelle incelenmesi.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Kısa cevaplı, doğru-yanlış, yazılı yoklama ve eşleştirme; hâl değişim noktaları deneyi için bütüncül/analitik rubrik, yoğunluk kavram haritası ve mühendislik modeli rubriği.
Zenginleştirme Çerçevesi	Yapılarda genleşme payı, gemilerin tarihi, termometre çeşitleri ve sıvılı termometre tasarımı.
Destekleme Çerçevesi	Erime-donma-kaynama animasyonları/simülasyonları ve deney aşamalarında ayrıntılı yönergeler.

Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.

FB.6.5.1.1 | Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

Süreç Bileşenleri	• Ön bilgiyle önerme oluşturur. • Gözleme dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırır. • Gözlem verilerinden sonuç çıkarır. • Gözlenmemiş duruma tahminde bulunur. • Tahminin geçerliğini sorgular.
Önerilen Etkinlik	Gülen Balon ve Genleşme
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Cam/plastik şişe, balon, sıcak-soğuk su kapları, metal halka-küre gösterisi veya video, TGA formu.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	Hâl değiştirmeden ısı alan maddenin hacminin değişip değişmeyeceği sorulur.
Köprü Kurma	Ray boşlukları, elektrik telleri, kavanoz kapağı, termometre ve araç lastikleri ile bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA formu, eşleştirme/yazılı yoklama ve süreç kontrol listesi.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Şişe ağzındaki balonun sıcak/soğuk suya konulduğunda değişimine ilişkin tahmin yapılır.
2. Düzenek öğretmen gözetiminde sıcak ve soğuk suya alınır.
3. Balon hacmindeki değişim gözlenip çizilir.
4. Gözleme dayalı ve günlük yaşam önermeleri karşılaştırılır.
5. Isı alan maddelerin genişebileceği, ısı verenlerin büzülebileceği sonucu çıkarılır.
6. Ray, köprü veya termostat gibi gözlenmemiş yeni duruma tahmin yapıp geçerliği sorgulanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Mimarların köprü ve yapılarda genişleme payı için aldığı önlemler araştırılır.	Gösteri deneyi, görsel süreç kartları ve günlük yaşam eşleştirmeleri kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 24 | Genleşme ve Büzülme TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deney / Olay: Ağızına balon takılmış boş bir şişe sıcak ve soğuk suya konulacaktır.**1. TAHMİN**

Sıcak suya konulduğunda balonda ne olacağını tahmin ediyorum.

Soğuk suya konulduğunda balonda ne olacağını tahmin ediyorum.

2. GÖZLEM

Durum	Başlangıç görünümü	Son görünüm	Hacim değişimi	Gözlem notu
Oda sıcaklığı				
Sıcak su				
Soğuk su				

3. AÇIKLAMA

Gözlemlerime göre genleşme ve büzülme açıklıyorum.

Ray/köprü/termostat için yeni tahminim ve kanıtım:

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Ön bilgiye dayalı test edilebilir tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Gözlemi güvenli ve dikkatli gerçekleştirdi.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Hacim değişimini doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Genleşme-büzülme sonucunu kanıtla açıkladı.	☐	☐	☐
Yeni duruma tahmin yapıp geçerliğini sorguladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Ön bilgiye dayalı test edilebilir tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Gözlemi güvenli ve dikkatli gerçekleştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hacim değişimini doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Genleşme-büzülme sonucunu kanıtla açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yeni duruma tahmin yapıp geçerliğini sorguladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.5.2.1 | Maddelerin erime, donma ve kaynama noktasını gösteren deney yapabilme

Süreç Bileşenleri	- Deney tasarlar. - Ölçme ve veri analizi yapar.
Önerilen Etkinlik	Saf Maddelerin Hâl Değişim Noktaları
Önerilen Süre / Ortam	6 ders saati Laboratuvar / sanal laboratuvar
Araç-Gereç	Buz, parafin gibi güvenli saf maddeler, termometre, ısıtıcı düzenek, kronometre, deney formu.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	Erime, donma ve kaynama noktası kavram yanılgıları kavram haritasıyla belirlenir.
Köprü Kurma	Su ve farklı saf maddelerin günlük kullanım sıcaklıklarıyla bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	TGA/V deney raporu, bütüncül/analitik rubrik ve akran değerlendirme.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Saf ve saf olmayan madde tanecik modeliyle temel düzeyde ayrılır.
- Güvenli saf maddeler için erime/donma veya kaynama noktası deneyi planlanır.
- Araçlar, ölçüm aralıkları ve güvenlik kuralları belirlenir.
- Sıcaklık-zaman verileri kaydedilir.
- Farklı saf maddelerin hâl değişim noktaları karşılaştırılır.
- Aynı saf maddenin erime-donma noktalarının eşitliği ve ayırt edici özellik oluşu TGA/V raporuyla açıklanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Termometre çeşitleri araştırılır ve basit sıvılı termometre modeli tasarlanır.	Sanal laboratuvar veya öğretmen gösterisi; hazır veri tablosu ve ayrıntılı deney basamakları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanılgısı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 25 | Erime-Donma-Kaynama Noktaları TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.2.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deney / Olay: Güvenli seçilmiş saf maddelerin erime/donma veya kaynama sıcaklıkları ölçülecektir.**1. TAHMİN**

Seçilen maddelerin hangi sıcaklıkta hâl değiştireceğine ilişkin tahminim:

Aynı saf maddenin erime ve donma noktaları için tahminim:

2. GÖZLEM

Madde	Olay	Başlangıç sıcaklığı	Hâl değişim sıcaklığı	Gözlem/not
Su/buz	Erime			
Su	Kaynama			
Parafin/uygun madde	Erime			
Aynı madde	Donma			

3. AÇIKLAMA

Farklı saf maddelerin hâl değişim noktaları hakkında sonucum:

Aynı saf maddenin erime ve donma noktaları ilişkisini açıklıyorum.

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Güvenli ve amaca uygun deney tasarladı.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Sıcaklık ölçümlerini doğru yaptı.	☐	☐	☐
Verileri düzenli kaydetti ve analiz etti.	☐	☐	☐
Saf maddelerin hâl değişim noktalarını doğru karşılaştırdı.	☐	☐	☐
Sonucu ayırt edici özellik kavramıyla ilişkilendirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Güvenli ve amaca uygun deney tasarladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sıcaklık ölçümlerini doğru yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri düzenli kaydetti ve analiz etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Saf maddelerin hâl değişim noktalarını doğru karşılaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sonucu ayırt edici özellik kavramıyla ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.5.3.1 | Yoğunluğa ilişkin hesaplamalar yaparak bilimsel veriye dayalı tahmin edebilme

Süreç Bileşenleri	• Veri/ön bilgiye dayalı önerme oluşturur. • Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeleri karşılaştırır. • Hesaplama ve tahmin yapar. • Tahminin geçerliğini sorgular.
Önerilen Etkinlik	Kütle-Hacim-Yoğunluk İstasyonları
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Eşit kollu/dijital terazi, dereceli silindir, taşıma kabı, su, çeşitli cisimler, hesaplama tablosu.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	Kütle ve hacmin ölçme araçları ve birimleri açık uçlu sorularla yoklanır.
Köprü Kurma	Suda taşan su, farklı miktardaki aynı içecek ve günlük cisimlerin "ağır-hafif" algısıyla bağ kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Kütle-hacim-yoğunluk veri tablosu, hesaplama çalışma kâğıdı ve dereceli puanlama anahtarı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Cisimlerin kütlesi gram cinsinden ölçülür.
2. Düzenli/düzensiz cisimlerin hacmi dereceli silindir veya taşıma kabıyla belirlenir.
3. Yoğunluk kütlenin hacme oranı olarak hesaplanır.
4. Farklı maddeler ve aynı maddenin farklı miktarları için tablo oluşturulur.
5. Veriye dayalı olan/olmayan önermeler karşılaştırılır ve yeni örnek için tahmin yapılır.
6. Tahmin hesaplama sonucu ile karşılaştırılarak geçerliği sorgulanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Dijital sensör/elektronik terazi verileriyle yoğunluk hesaplama uygulaması hazırlanır.	Az sayıda kolay cisim, formül üçgeni ve örnek hesaplama adımları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 26 | Yoğunluk Hesaplama ve Tahmin Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.3.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm ³)	Yoğunluk (g/cm ³)	Tahmin/sonuç
Cisim 1				
Cisim 2				
Cisim 3				
Aynı maddenin farklı miktarı				
Bilinmeyen örnek				

Veriye dayalı önerme ile dayalı olmayan önerme arasındaki fark**Tahminimin geçerliğini nasıl sorguladım?****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Kütle ve hacmi uygun araç/birimle ölçtü.	☐	☐	☐
Yoğunluğu doğru hesapladı.	☐	☐	☐
Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeleri ayırdı.	☐	☐	☐
Yeni duruma hesaplamalı tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Tahminin geçerliğini sonuçlarla sorguladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Kütle ve hacmi uygun araç/birimle ölçtü.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yoğunluğu doğru hesapladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeleri ayırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yeni duruma hesaplamalı tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Tahminin geçerliğini sonuçlarla sorguladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.5.3.2 | Deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarına ilişkin tümdengelimsel akıl yürütebilme

Süreç Bileşenleri	- Yoğunluğa ilişkin hipotezler kurup test eder. - Geçerli hipotezleri yeni durumları açıklamak için kullanır.
Önerilen Etkinlik	Yoğunluk Katmanları ve Batma-Yüzme
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Su, zeytinyağı gibi karışmayan sıvılar, küçük katılar, dereceli kap, terazi, yoğunluk tabloları.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	“Yoğunluğu büyük olan madde her zaman altta mı olur?” hipotezleri alınır.
Köprü Kurma	Yağ-su karışımı ve suya atılan günlük cisimlerle ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Hipotez-deney-sonuç formu, kavram haritası ve analitik rubrik.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Farklı saf maddelerin yoğunluklarına ilişkin hipotez kurulur.
2. Eşit hacimli farklı sıvıların kütlesi ölçülerek yoğunluk karşılaştırılır.
3. Karışmayan sıvılar aynı kaba eklenerek katmanlar gözlenir.
4. Farklı katıların sıvıdaki batma/askıda kalma/yüzme konumu gözlenir; kaldırma kuvvetine girilmez.
5. Sonuçlar bilimsel yoğunluk tablosuyla doğrulanır.
6. Geçerli hipotez yeni bir maddenin konumunu açıklamak için kullanılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Çok katmanlı yoğunluk kulesi veya sanal yoğunluk laboratuvarı geliştirilir.	İki sıvı ve iki katıyla sınırlandırılmış deney; görsel yoğunluk sıralaması kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 27 | Yoğunluk Hipotezi ve Deney V Diyagramı

Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.3.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Odak Sorusu: Farklı maddelerin yoğunlukları, sıvı içindeki konumlarını nasıl etkiler?

Kuramsal / düşünsel bölüm	Notlar
Ön bilgiler / kavramlar	
Hipotez / tahmin	
Değişkenler	
Araç-gereç ve yöntem	

DeneySEL Veriler

Madde	Hesaplanan/bilinen yoğunluk	Sıvıdaki konum	Hipotezle uyumu	Sonuç

Verilerin analizi / örüntü**Sonuç ve hipotezin değerlendirilmesi**

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Test edilebilir yoğunluk hipotezi kurdu.	☐	☐	☐
Uygun deneyle hipotezi sınamadı.	☐	☐	☐
Madde konumlarını ve verileri doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Sonuçları bilimsel yoğunluk verileriyle doğruladı.	☐	☐	☐
Geçerli hipotezi yeni duruma uyguladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Test edilebilir yoğunluk hipotezi kurdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uygun deneyle hipotezi sınıadı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Madde konumlarını ve verileri doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sonuçları bilimsel yoğunluk verileriyle doğruladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Geçerli hipotezi yeni duruma uyguladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20**Öz / Akran / Grup Değerlendirme**

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

FB.6.5.3.3 | Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında bilimsel çıkarımlar yapabilme

Süreç Bileşenleri	- Katı ve sıvı suyun niteliklerini açıklar. - Yoğunluk verilerini kaydeder. - Yoğunluk farkının canlılar için önemini değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Buz Neden Yüzer?
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati Sınıf / laboratuvar
Araç-Gereç	Su, buz, şeffaf kap, işaret kalemi, dondurulmuş örnek veya video, yoğunluk verileri.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	Donan su şişesinin/borunun neden zarar görebileceği sorulur.
Köprü Kurma	Kışın göl ve deniz yüzeyinin donması, su altındaki canlı yaşamıyla ilişkilendirilir.
Öğrenme Kanıtı	Gözlem/veri formu, çalışma kâğıdı ve dereceli puanlama anahtarı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Su seviyesi işaretlenmiş kapta donma öncesi ve sonrası hacim karşılaştırılır.
2. Buzun su üzerinde yüzmesi gözlenir.
3. Su ve buzun kütle-hacim/yoğunluk verileri kaydedilir veya güvenilir veriler kullanılır.
4. Buzun yoğunluğunun sıvı sudan düşük olduğu açıklanır.
5. Suların yüzeyden donması ve alt tabakadaki canlı yaşamı tartışılır.
6. Yoğunluk farkının canlılar için önemine ilişkin bilimsel çıkarım yazılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Farklı su ortamlarının kış koşullarındaki yaşam özellikleri araştırılır.	Hazır video/veri, görsel şema ve kısa cümleli çıkarım şablonu kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 28 | Su-Buz Yoğunluğu ve Canlı Yaşamı Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.3.3**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

İnceleme	Sıvı su	Buz/katı su	Bilimsel yorum
Hacim			
Yoğunluk			
Suda konum			
Donma yeri			
Canlı yaşamına etkisi			

Gözlem verilerime dayalı bilimsel çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Katı ve sıvı suyun niteliklerini doğru açıkladı.	☐	☐	☐
Hacim ve yüzme gözlemlerini doğru kaydetti.	☐	☐	☐
Buz ve su yoğunluklarını doğru karşılaştırdı.	☐	☐	☐
Yüzeyden donma durumunu açıkladı.	☐	☐	☐
Canlıların yaşamı için önemine geçerli çıkarım yaptı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Katı ve sıvı suyun niteliklerini doğru açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Hacim ve yüzme gözlemlerini doğru kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Buz ve su yoğunluklarını doğru karşılaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yüzeyden donma durumunu açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Canlıların yaşamı için önemine geçerli çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.5.3.4 | Yoğunluk ile ilgili bilimsel model oluşturabilme

Süreç Bileşenleri	- Yoğunlukla ilgili model önerir. - Modelini test ve yeni kanıtlarla yeniler.
Önerilen Etkinlik	En Fazla Yük Taşıyan Taka
Önerilen Süre / Ortam	8 ders saati STEM atölyesi / laboratuvar
Araç-Gereç	Alüminyum folyo, karton/plastik, su kabı, küçük eşit kütleler, cetvel, tasarım formu.
Güvenlik ve Etik	Isıtma-soğutma ve cam malzeme deneyleri öğretmen gözetiminde yürütülür; sıcak maddelere çıplak elle dokunulmaz.
Ön Değerlendirme	Metal paranın batarken büyük metal geminin nasıl yüzebildiği tartışılır.
Köprü Kurma	Karadeniz takaları, Mavi Vatan ve Piri Reis'in denizcilik çalışmalarıyla kültürel bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Mühendislik tasarım formu, analitik rubrik ve öz-akran-grup değerlendirme.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Problem, ölçüt ve sınırlılıklar belirlenir.
2. Teknenin şekli-hacmi ile taşıyabileceği yük arasında hipotez kurulur.
3. İlk tasarım çizilir ve kolay malzemelerle model oluşturulur.
4. Model su üzerinde test edilir; taşıdığı yük ve kararlılık kaydedilir.
5. Diğer modeller ve yoğunluk bilgisiyle karşılaştırılır.
6. Geri bildirim ve test kanıtlarına göre model yenilenip sunulur.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Tarihî gemilerin keşiflerdeki rolü ve farklı gövde tasarımları araştırılır.	Hazır folyo boyutu, tek ölçüt, örnek tekne çizimi ve aşama kartları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 29 | En Fazla Yük Taşıyan Taka Tasarım Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.5.3.4

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı:

Sınıf / No:

Grup:

Problem Durumu: Aynı miktar malzeme kullanarak su üzerinde kalan ve en fazla eşit kütleyi taşıyan kararlı bir "taka" modeli tasarlayınız.

Tasarım Ölçütleri ve Sınırlılıklar

Ölçüt / sınırlılık	Karşılandı mı?	Kanıt
Malzeme miktarı tüm gruplarda aynı olmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Model en az 30 saniye yüzmelidir.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Yükler tek tek ve eşit kütlerde eklenmelidir.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	
Testler aynı su kabında en az üç kez yapılmalıdır.	☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır	

İlk fikirlerim ve tasarım çizimim

Kullanılacak malzeme	Görevi / seçilme nedeni

Test Sonuçları

Test	Tekne şekli/hacmi	Taşınan yük	Kararlılık/süre	Geliştirme

Test	Tekne şekli/hacmi	Taşınan yük	Kararlılık/süre	Geliştirme

Test sonucuna göre yaptığım geliştirme

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Yoğunluk ve hacim ilişkisine uygun model önerdi.	☐	☐	☐
Modeli güvenli ve planlı biçimde üretti.	☐	☐	☐
Aynı koşullarda tekrarlı test yaptı.	☐	☐	☐
Yük/kararlılık verilerini kaydedip yorumladı.	☐	☐	☐
Modelini kanıt ve geri bildirimle geliştirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Yoğunluk ve hacim ilişkisine uygun model önerdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Modeli güvenli ve planlı biçimde üretti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Aynı koşullarda tekrarlı test yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Yük/kararlılık verilerini kaydedip yorumladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Modelini kanıt ve geri bildirimle geliştirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

Öz / Akran / Grup Değerlendirme

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

6. ÜNİTE | ELEKTRİĞİN İLETİMİ VE DİRENÇ

3 öğrenme çıktısı • 18 ders saati

Ünitenin Amacı	Maddelerin elektrik iletkenliği ve yalıtkanlığının deneyle sınıflandırılması; iletkenin uzunluğu, kesit alanı ve cinsinin ampul parlaklığına etkisinin test edilmesi; reostanın değiştirilebilir direnç olduğunun çıkarılması.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Eşleştirme, çalışma kâğıdı, açık uçlu soru, poster/afiş, TGA raporu ve V diyagramı; kontrol listesi, analitik rubrik, öz ve akran değerlendirme.
Zenginleştirme Çerçevesi	Uzman görüşmesi ve sanal elektronik devre kurma.
Destekleme Çerçevesi	İletken-yalıtkan animasyonları, örnek devreler, ek deney yönergeleri ve basamaklandırılmış veri tabloları.

Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.

FB.6.6.1.1 | Maddelerin elektriği iletme durumlarını gösteren deney yapabilme

Süreç Bileşenleri	- Maddelerin iletkenliğini test etmek için devre kurar. - Deney sonuçlarını analiz eder.
Önerilen Etkinlik	İletkenlik Test Devresi
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Pil, ampul/LED, bağlantı kablosu, anahtar, test maddeleri, güvenlik gözlüğü, veri tablosu.
Güvenlik ve Etik	Yalnızca düşük gerilimli pil devreleri kullanılır; şehir şebekesi/prizlerle işlem yapılmaz; kısa devreden kaçınılır.
Ön Değerlendirme	Çalışan basit devre kurma becerisi ve iletken/yalıtkan tahminleri yoklanır.
Köprü Kurma	Priz, anahtar ve kabloların plastik kaplanması; elektrik işçilerinin yalıtım malzemeleriyle bağ kurulumu.
Öğrenme Kanıtı	Deney veri formu, poster kontrol listesi, eşleştirme ve yapılandırılmış grid.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Test devresinin şeması çizilir ve düşük gerilimle devre kurulur.
- Test maddeleri seçilir ve iletkenlik tahminleri kaydedilir.
- Her madde devreye aynı şekilde bağlanıp ampul durumu gözlenir.
- Veriler iletken/yalıtkan olarak tabloya kaydedilir.
- Sonuçlar analiz edilerek günlük kullanım alanlarıyla ilişkilendirilir.
- Poster/afiş hazırlanır ve güvenilir sanal deneyle sonuçlar karşılaştırılır.

ZENGİNLEŞTİRME Alan uzmanıyla iletken-yalıtkan kullanım alanları görüşmesi yapılır.	DESTEKLEME Hazır devre, az sayıda test maddesi, resimli iletken-yalıtkan kartları kullanılır.
---	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 30 | Maddelerin Elektrik İletkenliği Deney Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.6.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı:

Sınıf / No:

Grup:

Deney / Olay: Çeşitli maddeler basit bir test devresine bağlanarak elektrik iletme durumları incelenecektir.**1. TAHMİN**

Hangi maddelerin iletken, hangilerinin yalıtkan olacağını tahmin ediyorum. Gerekçem:

2. GÖZLEM

Madde	Tahmin	Ampul durumu	İletken/yalıtkan	Günlük kullanım
Metal kaşık				
Plastik				
Tahta				
Grafit ucu				
Cam				
Alüminyum folyo				

3. AÇIKLAMA

Tahminlerimden hangileri değişti?

İletken ve yalıtkanların günlük yaşamdaki önemini açıklıyorum.

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Düşük gerilimli test devresini güvenli kurdu.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Maddeler için tahminlerini kaydetti.	☐	☐	☐
Testleri sistematik ve eşit koşullarda yaptı.	☐	☐	☐
Verileri doğru iletken/yalıtkan olarak analiz etti.	☐	☐	☐
Sonuçları günlük kullanım ve güvenlikle ilişkilendirdi.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Düşük gerilimli test devresini güvenli kurdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Maddeler için tahminlerini kaydetti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Testleri sistematik ve eşit koşullarda yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri doğru iletken/yalıtkan olarak analiz etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sonuçları günlük kullanım ve güvenlikle ilişkilendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.6.2.1 | Elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri belirlemeye yönelik deney yapabilmek

Süreç Bileşenleri	- Değişkenleri belirleyecek deney tasarlar. - Ölçüm yapar ve verileri analiz eder.
Önerilen Etkinlik	Telin Özellikleri ve Ampul Parlaklığı
Önerilen Süre / Ortam	7 ders saati Laboratuvar / sanal laboratuvar
Araç-Gereç	Pil, ampul, bağlantı kabloları, farklı uzunluk/kalınlık/cins iletkenler, TGA formu.
Güvenlik ve Etik	Yalnızca düşük gerilimli pil devreleri kullanılır; şehir şebekesi/prizlerle işlem yapılmaz; kısa devreden kaçınılır.
Ön Değerlendirme	Pil ve ampul sayısının parlaklığa etkisi hatırlatılır; tel özellikleriyle ilgili sorular sorulur.
Köprü Kurma	Uzun-kısa yol, tek-çift şerit ve asfalt-çakıllı yol analogileri elektriksel dirençle ilişkilendirilir.
Öğrenme Kanıtı	TGA deney raporu, analitik rubrik, görsel tamamlama ve yapılandırılmış grid.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- İletken uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi için araştırma soruları oluşturulur.
- Her deneyde yalnızca bir bağımsız değişken değiştirilir.
- Bağımlı değişken ampul parlaklığı; kontrol değişkenleri belirlenir.
- Düzenekler güvenli biçimde kurulur ve her koşulda parlaklık gözlenir/ölçülür.
- Veriler TGA tablosuna kaydedilip karşılaştırılır; matematiksel bağıntıya girilmez.
- Her değişkenin elektriksel direnç ve parlaklık üzerindeki etkisi açıklanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Sanal devre programında tel özelliklerini değiştiren etkileşimli deney tasarlanır.	Her seferinde tek değişken, renk kodlu tel seti ve hazır değişken tablosu kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanılgısı / güçlük:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarlama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 31 | Elektriksel Direnç Faktörleri TGA Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.6.2.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Deney / Olay: İletken telin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi değiştirilerek ampul parlaklığı gözlenecektir.**1. TAHMİN****Tel uzadığında parlaklık için tahminim:****Tel kalınlaştığında parlaklık için tahminim:****Telin cinsi değiştiğinde parlaklık için tahminim:****2. GÖZLEM**

Deney	Değiştirilen değişken	Koşullar	Parlaklık (1-5)	Yorum
1	Uzunluk			
2	Uzunluk			
3	Kesit alanı			
4	Kesit alanı			
5	İletken cinsi			
6	İletken cinsi			

3. AÇIKLAMA**Veriler tel uzunluğu ve direnç ilişkisi hakkında ne gösteriyor?****Kesit alanı ve cinsin parlaklığa etkisini açıklıyorum.**

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Araştırma sorusu ve değişkenleri doğru belirledi.	☐	☐	☐
Kontrollü ve güvenli deney tasarladı.	☐	☐	☐
Uzunluk, kesit alanı ve cinsi sistematik test etti.	☐	☐	☐
Parlaklık verilerini doğru kaydedip analiz etti.	☐	☐	☐
Direnç-parlaklık ilişkisini nitel olarak açıkladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Araştırma sorusu ve değişkenleri doğru belirlendi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Kontrollü ve güvenli deney tasarladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uzunluk, kesit alanı ve cinsi sistematik test etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Parlaklık verilerini doğru kaydedip analiz etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Direnç-parlaklık ilişkisini nitel olarak açıkladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.6.2.2 | Ayarlanabilir direncin ampulün parlaklığına etkilerine yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

Süreç Bileşenleri	- Reosta kullanarak elektriksel direnci belirler. - Direnç değişimine ait verileri kaydeder. - Elektriksel direncin ampul parlaklığına etkisini değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Reosta ile Parlaklık Kontrolü
Önerilen Süre / Ortam	6 ders saati Laboratuvar
Araç-Gereç	Reosta veya basit reosta düzeneği, pil, ampul, kablolar, V diyagramı, veri tablosu.
Güvenlik ve Etik	Yalnızca düşük gerilimli pil devreleri kullanılır; şehir şebekesi/prizlerle işlem yapılmaz; kısa devreden kaçınılır.
Ön Değerlendirme	Elektriksel direnç ve ayarlı düğmelerin günlük kullanımı hakkında sorular sorulur.
Köprü Kurma	Lamba dimmeri, elektrikli ısıtıcı/fan ayar düğmeleriyle bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	V diyagramı, analitik rubrik, öz-akran değerlendirme ve çalışma kâğıdı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Reosta ve devredeki görevi incelenir; yoksa güvenli basit reosta hazırlanır.
2. Reostanın farklı konumlarında devre kurulur.
3. Her konumda ampul parlaklığı gözlenip tabloya kaydedilir.
4. Direncin değişkenliği ve parlaklık verileri karşılaştırılır.
5. Reostanın değiştirilebilir direnç olduğu çıkarımına ulaşılır; Ohm ve akım yasasına girilmez.
6. Veriler V diyagramıyla raporlanır; öz/akran değerlendirme yapılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Sanal devrede reosta kullanarak parlaklık kontrolü tasarlanır.	Önceden kurulmuş devre, işaretli reosta konumları ve görsel veri ölçeği kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 32 | Reosta ve Ampul Parlaklığı V Diyagramı

Öğrenme Çıktısı: FB.6.6.2.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Odak Sorusu: Ayarlanabilir direnç değiştirildiğinde ampul parlaklığı nasıl değişir?

Kuramsal / düşünsel bölüm	Notlar
Ön bilgiler / kavramlar	
Hipotez / tahmin	
Değişkenler	
Araç-gereç ve yöntem	

DeneySEL Veriler

Reosta konumu	Tel/devre uzunluğu göstergesi	Parlaklık (1-5)	Direnç yorumu	Sonuç

Verilerin analizi / örüntü**Sonuç ve hipotezin değerlendirilmesi**

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Reostayı devrede güvenli ve doğru kullandı.	☐	☐	☐
Farklı direnç konumlarında sistematik gözlem yaptı.	☐	☐	☐
Verileri düzenli kaydedip karşılaştırdı.	☐	☐	☐
Reosta-parlaklık ilişkisine geçerli çıkarım yaptı.	☐	☐	☐
V diyagramını bilimsel ve anlaşılır tamamladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Reostayı devrede güvenli ve doğru kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Farklı direnç konumlarında sistematik gözlem yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Verileri düzenli kaydedip karşılaştırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Reosta-parlaklık ilişkisine geçerli çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
V diyagramını bilimsel ve anlaşılır tamamladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

Öz / Akran / Grup Değerlendirme

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

7. ÜNİTE | SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE ETKİLEŞİM

4 öğrenme çıktısı • 18 ders saati

Ünitenin Amacı	Biyçeşitliliğin önemi ve tehditlerin veriye dayalı tahmini; yakıt kullanımının insan-çevre etkilerinin tartışılması; yerel/ulusal çevre sorunlarına çözüm ve sosyal sorumluluk projesi geliştirilmesi.
Programın Önerdiği Öğrenme Kanıtları	Çalışma kâğıdı, açık uçlu soru, doğru-yanlış, bilgi testi, ürün dosyası ve performans görevi; rapor kontrol listesi, poster/proje analitik rubriği, öz-akran değerlendirme.
Zenginleştirme Çerçevesi	KKTC biyçeşitliliği, dijital içerik/kart oyunu ve çevre sorunu raporu/makalesi.
Destekleme Çerçevesi	Konunun küçük parçalara ayrılması, kısa özetler, kart oyunları, animasyon, simülasyon ve eğitici videolar.

Uygulama İlkesi: Etkinliklerde alan ve kavramsal beceriler; sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık becerileriyle bütünleştirilir. Ölçme-değerlendirme süreçle eş zamanlı yürütülür.

FB.6.7.1.1 | Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulayabilme

Süreç Bileşenleri	• Önemini tanımlar. • 5N1K soruları sorar. • Bilgi toplar. • Bilgi doğruluğunu değerlendirir. • Bilgilerden çıkarım yapar.
Önerilen Etkinlik	Biyoçeşitlilik 5N1K Araştırması
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Sınıf / okul bahçesi / kütüphane
Araç-Gereç	Yerel canlı görselleri, 5N1K formu, güvenilir kaynaklar, rapor/afiş malzemeleri.
Güvenlik ve Etik	Saha gözleminde canlılara ve çevreye zarar verilmez; kişisel konum/veri paylaşılmaz; güncel ve güvenilir kaynaklar kullanılır.
Ön Değerlendirme	Yakın ve uzak çevredeki canlı görselleri eşleştirilir; canlı çeşitliliği hakkında sorular sorulur.
Köprü Kurma	Okul çevresindeki canlı çeşitleri, habitat ve ekosistem gözlemleriyle bağ kurulur.
Öğrenme Kanıtı	5N1K araştırma formu, rapor/afiş kontrol listesi, öz-akran değerlendirme.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Biyoçeşitlilik, habitat, ekosistem ve doğal yaşam temel düzeyde tanımlanır.
2. Konunun önemine ilişkin 5N1K soruları üretilir.
3. Belgesel, resmî/dijital ve basılı kaynaklardan bilgi toplanır.
4. Kaynakların güncellik, kurum/yazar ve kanıt özellikleri değerlendirilir.
5. Çember tartışmasında farklı bilgiler karşılaştırılır.
6. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemine ilişkin çıkarım rapor/afiş olarak sunulur.

ZENGİNLEŞTİRME KKTC'de biyoçeşitlilik veya 22 Mayıs Dünya Biyolojik Çeşitlilik Günü hakkında sunum hazırlanır.	DESTEKLEME Konu küçük parçalara bölünür; resimli kaynaklar, hazır 5N1K kartları ve kısa özetler kullanılır.
--	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 33 | Biyoçeşitliliğin Önemi 5N1K Sorgulama Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.7.1.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı:

Sınıf / No:

Grup:

Sorgulama Konusu: Biyoçeşitliliğin doğal yaşam, ekosistem dengesi ve insanlar için önemi

5N1K		Sorum / araştırma odağı	Ulaştığım bilgi / kanıt
Ne?			
Neden?			
Nasıl?			
Nerede?			
Ne zaman?			
Kim/kimler?			
Kaynak	Güncellik/uzmanlık	Kanıt	Doğruluk değerlendirmem

Bilgilerden ulaştığım çıkarım**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Biyoçeşitliliğin önemini doğru tanımladı.	☐	☐	☐
İşlevsel 5N1K soruları oluşturdu.	☐	☐	☐
Güvenilir ve farklı kaynaklardan bilgi topladı.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Bilgilerin doğruluğunu ölçütlerle değerlendirdi.	☐	☐	☐
Bilgilerden kanıta dayalı çıkarım yaptı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Biyçeşitliliğin önemini doğru tanımladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
İşlevsel 5N1K soruları oluşturdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Güvenilir ve farklı kaynaklardan bilgi topladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bilgilerin doğruluğunu ölçütlerle değerlendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Bilgilerden kanıta dayalı çıkarım yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.7.1.2 | Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı tahmin edebilme

Süreç Bileşenleri	• Ön bilgiye dayalı önerme oluşturur. • Veriye dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırır. • Tahminde bulunur. • Tahminin geçerliğini sorgular.
Önerilen Etkinlik	Biyoçeşitlilik Tehdit Haritası
Önerilen Süre / Ortam	5 ders saati Sınıf / kütüphane
Araç-Gereç	Resmî veri/haber kartları, yerel harita, tehdit faktörü kartları, poster/dijital içerik.
Güvenlik ve Etik	Saha gözleminde canlılara ve çevreye zarar verilmez; kişisel konum/veri paylaşılmaz; güncel ve güvenilir kaynaklar kullanılır.
Ön Değerlendirme	Biyoçeşitliliğe zarar verebilecek insan faaliyetleri için önermeler alınır.
Köprü Kurma	Yerel şehirleşme, tarım, yangın, orman ve turizm örnekleriyle bağlantı kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Veriye dayalı tahmin formu, poster analitik rubriği, açık uçlu/doğru-yanlış soruları.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Ön bilgiye dayalı tehdit önermeleri yazılır.
2. Güvenilir kaynaklardan mera, aşırı otlatma, anız, tarım kimyasalları, şehirleşme, endüstri, ormansızlaşma, yangın ve turizm verileri incelenir.
3. Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeler karşılaştırılır.
4. Yerel/ulusal biyoçeşitlilik için geleceğe yönelik tahmin yapılır.
5. Nesli tükenen/tehlikedeki canlılar ve vatandaşlık sorumlulukları tartışılır.
6. Tahminler yeni veriler ve akran verileriyle sorgulanıp poster/kısa filmle paylaşılır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Nesli tehlikedeki canlılara ilişkin dijital kart oyunu veya sürükle-bırak etkinliği hazırlanır.	Az sayıda tehdit kartı, basitleştirilmiş veri grafikleri ve tahmin cümle kalıpları kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 34 | Biyoçeşitlilik Tehditleri Veriye Dayalı Tahmin Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.7.1.2

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Tahmin Konusu: Seçilen bölgede biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerin gelecekteki etkisi

Önerme / tahmin	Ön bilgiye mi veriye mi dayalı?	Kullandığım veri/kanıt	Geçerlik değerlendirmesi

Yeni verilerden sonra güncellediğim tahmin

Süreç Gözlem / Kontrol Listesi

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Ön bilgiye dayalı açık önerme oluşturdu.	☐	☐	☐
Güvenilir araştırma verilerini doğru kullandı.	☐	☐	☐
Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeyi ayırdı.	☐	☐	☐
Geleceğe ilişkin gerekçeli tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Tahminin geçerliğini yeni kanıtlarla sorguladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Ön bilgiye dayalı açık önerme oluşturdu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Güvenilir araştırma verilerini doğru kullandı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Veriye dayalı ve dayalı olmayan önermeyi ayırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Geleceğe ilişkin gerekçeli tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Tahminin geçerliğini yeni kanıtlarla sorguladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

FB.6.7.2.1 | Isınma amaçlı yakıt kullanımının insan ve çevre üzerine etkilerini tartışabilme

Süreç Bileşenleri	- Mantıksal temellendirme yapar. - Mantıksal çelişkileri tespit eder. - Geçerli fikirleri kabul eder.
Önerilen Etkinlik	Yakıt Tercihi Altı Şapka Tartışması
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati Sınıf
Araç-Gereç	Yakıt türü ve veri kartları, altı şapka/münazara rol kartları, iddia-kanıt-gerekçe formu.
Güvenlik ve Etik	Saha gözleminde canlılara ve çevreye zarar verilmez; kişisel konum/veri paylaşılmaz; güncel ve güvenilir kaynaklar kullanılır.
Ön Değerlendirme	Yakın çevrede ısınmada kullanılan yakıtlar beyin fırtınasıyla belirlenir.
Köprü Kurma	Katı-sıvı-gaz hâlleri ve aile bütçesi/enerji tüketimiyle ilişki kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Tartışma/iddia-kanıt-gerekçe formu, analitik rubrik ve çalışma kâğıdı.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

- Isınma amaçlı yakıtlar katı, sıvı ve gaz olarak temel düzeyde sınıflandırılır.
- İnsan sağlığı, hava kalitesi, çevre, maliyet ve güvenlik etkileri araştırılır.
- Gruplar iddia, kanıt ve gerekçe hazırlar.
- Altı şapkalı düşünme/münazarada mantıksal temellendirmeler sunulur.
- Çelişkili, kanıtsız veya genelleşici ifadeler tespit edilir; soba/doğal gaz zehirlenmesine değinilir.
- Kanıtı güçlü geçerli fikirler kabul edilerek bireysel/aile düzeyinde sorumlu karar önerisi yazılır.

ZENGİNLEŞTİRME Yerel yakıt seçiminin çevresel ve ekonomik etkilerine ilişkin uzman görüşmesi yapılır.	DESTEKLEME Kısa veri kartları, rol dağılımı ve cümle başlatıcılarıyla yapılandırılmış tartışma yapılır.
---	---

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	

Yansıtma Sorusu	Notlar
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılma:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 35 | Yakıt Kullanımının İnsan ve Çevre Etkileri Tartışma Formu

Öğrenme Çıktısı: FB.6.7.2.1

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Tartışma Sorunu: Isınma amaçlı yakıt seçiminde insan sağlığı, çevre, güvenlik ve ekonomi nasıl birlikte değerlendirilmelidir?

Bakış açısı / iddia	Kanıt	Gerekçe	Çelişki / karşı görüş
İnsan sağlığı			
Çevre			
Güvenlik			
Ekonomi			

Kanıtı en güçlü geçerli fikir ve neden kabul ettiğim**Sorumlu karar önerim****Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
İnsan ve çevre etkilerine ilişkin mantıksal temellendirme yaptı.	☐	☐	☐
İddiasını güvenilir kanıtlarla destekledi.	☐	☐	☐
Mantıksal çelişki ve kanıtsız ifadeleri tespit etti.	☐	☐	☐
Farklı görüşlere saygı ve açık fikirlilik gösterdi.	☐	☐	☐
Kanıtı güçlü geçerli fikirleri kabul edip sorumlu öneri sundu.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
İnsan ve çevre etkilerine ilişkin mantıksal temellendirme yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
İddiasını güvenilir kanıtlarla destekledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Mantıksal çelişki ve kanıtsız ifadeleri tespit etti.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Farklı görüşlere saygı ve açık fikirlilik gösterdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Kanıtı güçlü geçerli fikirleri kabul edip sorumlu öneri sundu.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20

Öz / Akran / Grup Değerlendirme

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

FB.6.7.2.2 | Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre problemine ilişkin çözüm üretebilme

Süreç Bileşenleri	• Çevre sorununu yapılandırır. • Sorunu özetler. • Çözüme yönelik veriye dayalı tahmin yapar. • Önergeler üzerinden akıl yürütür. • Çözümü değerlendirir.
Önerilen Etkinlik	Yerel Çevre Sorununa Sosyal Sorumluluk Projesi
Önerilen Süre / Ortam	4 ders saati + proje süreci Sınıf / okul ve yakın çevre
Araç-Gereç	Belgesel/haber, sorun ağacı, veri toplama formu, çözüm matrisi, proje planı.
Güvenlik ve Etik	Saha gözleminde canlılara ve çevreye zarar verilmez; kişisel konum/veri paylaşılmaz; güncel ve güvenilir kaynaklar kullanılır.
Ön Değerlendirme	Yerel/küresel çevre sorunlarına ilişkin merak soruları alınır.
Köprü Kurma	Bölgedeki su/toprak kirliliği, yangın, ormansızlaşma veya diğer sosyal sorumluluk çalışmalarıyla bağ kurulur.
Öğrenme Kanıtı	Çevre problemi çözüm/proje formu, analitik rubrik ve ürün dosyası.

Öğrenme-Öğretme Uygulaması

1. Öğrenciler yakın çevreden veya ülkemizden bir çevre sorunu seçer.
2. Sorunun neden, etkilenenler, sonuç ve kanıtları sorun ağacında yapılandırılır.
3. Sorun kısa ve açık biçimde özetlenir.
4. Araştırma verilerine dayanarak çözümün olası etkisine tahmin yapılır.
5. Farklı çözüm önermeleri ölçütlerle karşılaştırılır ve akıl yürütülür.
6. Seçilen çözüm için amaç, görev, takvim, paydaş ve değerlendirme içeren sosyal sorumluluk projesi hazırlanır.

ZENGİNLEŞTİRME	DESTEKLEME
Seçilen soruna ilişkin mevcut çalışmalar derlenerek rapor/makale hazırlanır.	Tek bir yerel sorun, hazır sorun ağacı, kısa cümleli özet ve basamaklandırılmış proje planı kullanılır.

Öğretmen Yansıtması

Yansıtma Sorusu	Notlar
Öğrencilerin en güçlü olduğu aşama:	
Belirlenen kavram yanlışlığı / güçlük:	
Bir sonraki uygulamada yapılacak uyarılama:	
Zenginleştirme veya destekleme uygulamasının sonucu:	

FORM 36 | Yerel Çevre Sorunu Çözüm ve Proje Formu**Öğrenme Çıktısı: FB.6.7.2.2**

Tarih: / / 20.....

Adı Soyadı: _____

Sınıf / No: _____

Grup: _____

Problem / Görev: Yakın çevrenizde veya ülkemizde gözlenen bir çevre sorununu verilerle tanımlayınız ve uygulanabilir bir sosyal sorumluluk projesiyle çözüm önerisi geliştiriniz.

Problem çözme aşaması	Çalışmam
Sorunun tanımı ve kanıtları	
Nedenler / etkilenenler	
Alternatif çözümler	
Çözüm ölçütleri	
Seçilen çözüm ve gerekçe	
Görevler / takvim / paydaşlar	
Başarı göstergeleri	

Sunum/uygulama sonrası geri bildirim ve geliştirme**Süreç Gözlem / Kontrol Listesi**

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Çevre sorununu neden ve sonuçlarıyla doğru yapılandırdı.	☐	☐	☐
Sorunu kanıtlara dayanarak açık özetledi.	☐	☐	☐
Çözüme yönelik veriye dayalı tahmin yaptı.	☐	☐	☐
Alternatif çözümleri ölçütlerle değerlendirdi.	☐	☐	☐

Ölçüt	Evet	Kısmen	Hayır
Uygulanabilir sosyal sorumluluk projesi planladı.	☐	☐	☐

Öğrenme Ürünü / Performans Rubriği

Ölçüt	4 - Çok iyi	3 - İyi	2 - Gelişiyor	1 - Başlangıç
Çevre sorununu neden ve sonuçlarıyla doğru yapılandırdı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Sorunu kanıtlara dayanarak açık özetledi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Çözümüne yönelik veriye dayalı tahmin yaptı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Alternatif çözümleri ölçütlerle değerlendirdi.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.
Uygulanabilir sosyal sorumluluk projesi planladı.	Eksiksiz, doğru ve bağımsız gerçekleştirdi.	Büyük ölçüde doğru; küçük eksiklerle gerçekleştirdi.	Kısmen gerçekleştirdi; yönlendirmeye ihtiyaç duydu.	Henüz gerçekleştiremedi veya önemli bilimsel hata yaptı.

Toplam Puan: ____ / 20**Öz / Akran / Grup Değerlendirme**

İfade	Öz	Akran	Grup
Görevimi zamanında ve sorumlulukla yerine getirdim.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yaptım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Grup arkadaşlarımı dinledim ve yardımlaştım.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Ürünün geliştirilmesine somut katkı sundum.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

KAYNAK VE UYGULAMA NOTLARI

- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar): Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli.
- 6. sınıf programı 7 ünite, 36 öğrenme çıktısı, 138 ünite ders saati ve 6 saat okul temelli planlama olmak üzere toplam 144 ders saatinden oluşmaktadır.
- Etkinlikler öğretmen rehberliğinde, okulun laboratuvar ve iş sağlığı-güvenliği kurallarına uygun yürütülmelidir.
- Sağlık, ergenlik ve insanda üreme konularında öğrencilerin mahremiyeti korunmalı; bilimsel, yaşa uygun ve yargılayıcı olmayan bir dil kullanılmalıdır.
- Farklılaştırma uygulamalarında öğrencilerin ilgi, ihtiyaç, öğrenme hızı ve özel durumları dikkate alınmalıdır.

Hazırlayan: Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK • TYMM Eğitici Eğitmeni