

ECOTEACH Sanal Sınıfı



UYGULAMALI ETKİNLİKLER
Çevre Temelli STEM Öğrenimi İçin
Uygulamalı Etkinlikler



Bu yayın, aşağıdaki Erasmus+ projesi kapsamında hazırlanmıştır:

**Dezavantajlı Okullar ve Öğrenciler İçin Yenilikçi Çevre Temelli
Öğrenme Modelleriyle Fen ve Matematik Öğretimi
(ECOTEACH)**

2024-1-EL01-KA220-SCH-000251462

Koordinatör



DSEL

Lasithi Ortaöğretim Müdürlüğü

Ortaklar



**İř Paketi 3
UYGULAMALI ETKİNLİKLER**

Hazırlayan: DISRUPTIA

@2025 ECOTEACH Proje Konsorsiyumu

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.



**Co-funded by
the European Union**

Avrupa Birliğı tarafından finanse edilmiştir. Ancak ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliğı'nin veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmayabilir. Ne Avrupa Birliğı ne de EACEA bunlardan sorumlu tutulabilir.



Bu çalışma, Creative Commons Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY-NC-SA 4.0) ile lisanslanmıştır. Buna göre çalışma, kaynak gösterilmesi, ticari amaçla kullanılmaması ve türetilen çalışmaların da aynı lisansla paylaşılması koşuluyla serbestçe kopyalanabilir, dağıtılabilir ve uyarlanabilir. Lisansın tam metni için: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.tr>

Özet

Bu belge, ECOTEACH projesinin 3. İş Paketi kapsamındaki 5. Faaliyetinde hazırlanan uygulamalı etkinlikleri içerir. Etkinlikler, öğretmenlerin fen ve matematik derslerinde Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) yaklaşımını kullanmalarına yardımcı olmak için hazırlanmıştır. Özellikle imkânları kısıtlı okullarda ve eğitim ortamlarında uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Etkinlikler, ECOTEACH Öğrenme Çıktıları Çerçevesi'nde yer alan altı öğrenme modülüne göre düzenlenmiştir. Çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili farklı konuları ele alır. Öğrenciler bu etkinliklerde gözlem ve deney yapar, veri toplar ve analiz eder, sorunlara çözüm arar, dijital araçlar kullanır ve projeler geliştirir. Bazı etkinlikler öğrencilerin yaşadıkları çevredeki insanlarla birlikte çalışmasına da imkân verir.

Her etkinlikte amaçlar, öğrencilerin kazanacağı bilgi ve beceriler, katılımcı grubu, süre, gerekli malzemeler ve uygulama adımları açıklanır. Ayrıca etkinliğin farklı ihtiyaçları olan öğrencilere nasıl uyarlanabileceğine ve öğrenmenin nasıl değerlendirilebileceğine ilişkin öneriler sunulur. Öğretmenler etkinlikleri öğrencilerine, okullarının koşullarına ve ellerindeki kaynaklara göre değiştirebilir.

ECOTEACH Sanal Sınıfı'nda yer alan bu etkinlikler, projenin eğitim yaklaşımını sınıfta uygulanabilecek çalışmalara dönüştürür. Böylece öğrenciler fen ve matematikte öğrendiklerini çevrelerinde gördükleri gerçek sorunlarla ilişkilendirebilir.

İçindekiler

Giriş	6
Uygulamalı Etkinliklerin Amacı ve Kullanımı	7
Uygulamalı Etkinliklerin Yapısı	8
Uygulamalı Etkinliklere Genel Bakış	9
Öğrenme Ünitesi 1 – STEM Eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin Temelleri	11
Uygulamalı Etkinlik 1 - Çevre laboratuvarı olarak okulum	11
Uygulamalı Etkinlik 2 - Çevre dedektifleri: Sürdürülebilirlik sorununu keşfet	15
Uygulamalı Etkinlik 3 - Doğada matematiği nerede görüyoruz?	18
Uygulamalı Etkinlik 4 - Suyun günlük yolculuğu	21
Öğrenme Ünitesi 2 – Çevre Temelli Öğrenme ile Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinlikleri Tasarlamak	24
Uygulamalı Etkinlik 1 - Eko-Sanat: Doğanın renk paleti sürdürülebilir sanata nasıl ilham verebilir?	24
Uygulamalı Etkinlik 2 - Bitkiler hangi toprakta daha iyi gelişir?	27
Uygulamalı Etkinlik 3 - Yerli bitkiler, tozlayıcı dostu bir okul bahçesi oluşturmamıza nasıl yardımcı olabilir?	31
Uygulamalı Etkinlik 4 - Eko-Odyseia: Homeros'un Adalarını STEM, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tasarımla Yeniden Hayal Etmek	35
Uygulamalı Etkinlik 5 - 30 Dakikalık Biyo-Blitz	42
Uygulamalı Etkinlik 6 - Su dedektifleri	46
Öğrenme Ünitesi 3 – Matematiğin ve STEM İçeriğinin ÇTÖ ile Bütünleştirilmesi	50
Uygulamalı Etkinlik 1 - Okulda su israfını ölçmek	50
Uygulamalı Etkinlik 2 - Okulumuz nasıl enerji tasarrufu yapabilir?	53
Uygulamalı Etkinlik 3 - Sürdürülebilir bir okul bahçesini ölçmek ve yeniden tasarım	57
Uygulamalı Etkinlik 4 - Doğayı ölçek kullanarak nasıl gösterebiliriz?	60
Öğrenme Ünitesi 4 – STEM'de ÇTÖ'yü Güçlendiren Dijital Araçlar ve Kaynaklar	64
Uygulamalı Etkinlik 1 - İklim değişikliği veri dedektifleri: Dijital veri analiziyle yerel iklim eğilimlerini keşfetmek	65

Uygulamalı Etkinlik 2 - Akıllı biyoçeşitlilik haritalaması: Dijital araçlarla yerel ekosistemleri keşfetmek	67
Uygulamalı Etkinlik 3 - Hava kalitesi dedektifleri: Dijital çevre izlemeyle kentsel kirliliği araştırmak	70
Uygulamalı Etkinlik 4 - Akıllı ve sürdürülebilir bir okul tasarla: Dijital STEM inovasyon görevi	73
Öğrenme Ünitesi 5 – ÇTÖ'de Toplumsal Katılım ve Proje Tabanlı Öğrenme	77
Uygulamalı Etkinlik 1 - Biyoçeşitlilik dedektifleri: Çevresel gözlem yoluyla yerel ekosistemleri keşfetmek	77
Uygulamalı Etkinlik 2 - Gıda kilometresi araştırması: Tarladan sofraya	80
Uygulamalı Etkinlik 3 - Toplumsal atık denetimi: Atık oluşumunu araştırmak ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmek	82
Uygulamalı Etkinlik 4 - Bir yeşil alanı sahiplen: Biyoçeşitlilik ve Sürdürülebilirlik İçin Toplumsal Eylem Projesi	85
Öğrenme Ünitesi 6 – Dezavantajlı Bağlamlarda ÇTÖ'nün Ölçülmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi	88
Uygulamalı Etkinlik 1 - ÇTÖ gözlem kontrol listesinin birlikte tasarlanması	88
Uygulamalı Etkinlik 2 - Yansıtma çemberleri	91
Uygulamalı Etkinlik 3 - Doğayı Benliğe Dâhil Etme (INS) Ölçeği ile doğayla bağın ölçülmesi	94
Uygulamalı Etkinlik 4 - NAAEE eeVAL kütüphanelerinin kullanımı	97
Sonuç Değerlendirmeleri	101



Giriş

ECOTEACH Uygulamalı Etkinlikleri, öğretmenlerin fen ve matematik konularını çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili gerçek yaşam örnekleri üzerinden işlemesine yardımcı olmak için hazırlanmıştır. Etkinlikler, projenin öğrenme hedeflerini öğretmenlerin doğrudan uygulayabileceği çalışmalara dönüştürür. Öğrenciler de derslerde öğrendiklerini yaşadıkları çevreyle ilişkilendirme fırsatı bulur.

Etkinliklerde öğrenciler yalnızca anlatılanları dinlemekle kalmaz; gözlem ve araştırma yapar, ölçüm ve deneyler gerçekleştirir, veri toplar ve sonuçları değerlendirir. Sorunlara çözüm ararken birlikte çalışırlar. Konusuna göre bir etkinlik sınıfta, okul bahçesinde, açık havada veya öğrencilerin yaşadığı çevrede uygulanabilir. Gerektiğinde dijital araçlardan da yararlanılabilir.

Etkinlikler farklı yaşlardaki ve farklı öğrenme ihtiyaçları olan öğrenciler için uyarlanabilir. Öğretmenler uygulamaları okullarının koşullarına, ellerindeki malzemelere ve teknolojiye erişim durumlarına göre düzenleyebilir. Bu esneklik, özellikle imkânları kısıtlı okullarda ve dezavantajlı öğrencilerle çalışan öğretmenlerin etkinlikleri kullanmasını kolaylaştırır.

Bu derleme, ECOTEACH projesinin altı öğrenme ünitesine göre düzenlenmiştir. Her ünitedeki etkinlikler, projenin öğrenme hedeflerinin sınıfta ve sınıf dışında nasıl uygulanabileceğini gösterir.

Uygulamalı Etkinliklerin Amacı ve Kullanımı

ECOTEACH Uygulamalı Etkinlikleri, çevre konularını fen ve matematik derslerine dâhil etmek isteyen öğretmenler için hazırlanmıştır. Öğretmenler bu etkinlikleri derslerine ekleyebilir, belirli bir öğrenme ünitesini işlerken kullanabilir veya çevre ve sürdürülebilirlik konusunda bağımsız bir çalışma olarak uygulayabilir.

Öğretmenler hangi etkinliği kullanacaklarına öğrencilerinin yaşına ve ihtiyaçlarına, dersin hedeflerine, ayırabilecekleri süreye ve ellerindeki imkânlarla göre karar verebilir. Etkinlikler tek başına veya ECOTEACH'ın diğer kaynaklarıyla birlikte kullanılabilir. Konusuna göre sınıfta, okulda, açık havada ya da öğrencilerin yaşadığı çevrede uygulanabilir.

Etkinliklerde verilen süre, malzeme ve uygulama adımları öğretmenler için yol göstericidir. Öğretmenler bunları kendi koşullarına göre değiştirebilir. Bunu yaparken etkinliğin öğrenme hedefini korumaları ve farklı öğrenme ihtiyaçları olan öğrencilerin de çalışmaya katılabilmesini sağlamaları önemlidir.

Etkinlikler, öğrencilerin STEM derslerinde öğrendiklerini çevrelerinde karşılaştıkları sorunlarla ilişkilendirmelerine yardımcı olur. Öğrenciler birlikte çalışır, soru sorar, kanıtları inceler ve çözüm önerileri geliştirir.

Uygulamalı Etkinliklerin Yapısı

Altı öğrenme ünitesindeki bütün etkinlikler aynı düzende hazırlanmıştır. Böylece öğretmenler bir etkinliği seçmeden önce neyi amaçladığını ve uygulamak için nelere ihtiyaç duyacaklarını kolayca görebilir.

Her etkinlikte şu bilgiler yer alır:

- **Genel bilgiler:** Etkinliğin adı, bağlı olduğu öğrenme ünitesi, hedef yaş grubu, ilgili STEM alanları, çevre konusu ve tahmini süresi.
- **Öğrenme hedefleri:** Öğrencilerin etkinlik sonunda edinmesi beklenen bilgi ve beceriler.
- **Etkinliğin açıklaması:** Öğrencilerin ne yapacağını ve etkinliğin ne amaçla düzenlendiğini anlatan kısa bir özet.
- **Gerekli malzemeler:** Kullanılacak araç gereçler, varsa dijital araçlar ve ek kaynaklar.
- **Uygulama adımları:** Etkinliğin nasıl hazırlanacağı, yürütüleceği ve tamamlanacağı.
- **Uyarlama önerileri:** Etkinliğin farklı öğrenci ihtiyaçlarına ve okul imkânlarına göre nasıl düzenlenebileceği.
- **Ölçme ve değerlendirme:** Öğrencilerin katılımını ve öğrendiklerini görmek için kullanılabilecek yöntemler.
- **Ek materyaller:** Varsa çalışma kâğıtları, şablonlar, bağlantılar ve diğer kaynaklar.

Bu düzen, öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun etkinliği bulmasını ve öğrenme hedefini koruyarak kendi öğrencilerine uyarlamasını kolaylaştırır.

Uygulamalı Etkinliklere Genel Bakış

COTEACH Uygulamalı Etkinlikleri altı öğrenme ünitesinde toplanmıştır. Etkinliklerde öğrenciler çevrelerini gözlemler, deney ve ölçüm yapar, verileri inceler, dijital araçlar kullanır ve çevre sorunlarına yönelik projeler geliştirir. Son üniteye ise bu çalışmaların öğrencilerin öğrenmesine ve çevreyle kurdukları ilişkiye etkisini değerlendirmeye yönelik etkinlikler bulunur.

Aşağıdaki tablo, her üniteye hangi etkinliklerin yer aldığını gösterir. Öğretmenler ayrıntılı etkinlik föylerine geçmeden önce bu tabloyu kullanarak derslerine uygun çalışmalarını seçebilir.

ECOTEACH Uygulamalı Etkinlikleri — Öğrenme Birimlerine Göre Genel Bakış

Öğrenme Birimi	Uygulamalı Etkinlikler
ÖB1 – STEM Eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇTÖ) Temelleri	• Çevre laboratuvarı olarak okulum • Çevre dedektifleri: Sürdürülebilirlik sorununu keşfet • Doğada matematiği nerede görüyoruz? • Suyun günlük yolculuğu
ÖB2 – ÇTÖ ile Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinlikleri Tasarlamak	• Eko-Sanat: Doğanın renk paleti sürdürülebilir sanata nasıl ilham verebilir? • Bitkiler hangi toprakta daha iyi gelişir? • Yerli bitkiler, tozlayıcı dostu bir okul bahçesi oluşturmamıza nasıl yardımcı olabilir? • Eko-Odyseia: Homeros'un Adalarını STEM, biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir tasarımla yeniden hayal etmek • 30 Dakikalık Biyo-Blitz • Su Dedektifleri
ÖB3 – Matematiğin ve STEM İçeriğinin ÇTÖ ile Bütünleştirilmesi	• Okulda su israfını ölçmek • Okulumuz nasıl enerji tasarrufu yapabilir? (Okulda Enerjiyi Ölçmek ve Tasarruf Etmek) • Sürdürülebilir bir okul bahçesini ölçmek ve yeniden tasarlamak • Doğayı ölçek kullanarak nasıl gösterebiliriz?

Öğrenme Birimi	Uygulamalı Etkinlikler
ÖB4 – STEM'de ÇTÖ'yü Güçlendiren Dijital Araçlar ve Kaynaklar	- İklim değişikliği veri dedektifleri: Dijital veri analiziyle yerel iklim eğilimlerini keşfetmek - Akıllı biyoçeşitlilik haritalaması: Dijital araçlarla yerel ekosistemleri keşfetmek - Hava kalitesi dedektifleri: Dijital çevre izlemeyle kentsel kirliliği araştırmak - Akıllı ve sürdürülebilir bir okul tasarla: Dijital STEM inovasyon görevi
ÖB5 – ÇTÖ'de Toplumsal Katılım ve Proje Tabanlı Öğrenme	- Biyoçeşitlilik dedektifleri: Çevresel gözlem yoluyla yerel ekosistemleri keşfetmek - Gıda kilometresi araştırması: Tarladan sofraya - Toplumsal atık denetimi: Atık oluşumunu araştırmak ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmek - Bir yeşil alanı sahiplen: Biyoçeşitlilik ve sürdürülebilirlik için toplumsal eylem projesi
ÖB6 – Dezavantajlı Bağlamlarda ÇTÖ'nün Ölçülmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi	- ÇTÖ gözlem kontrol listesinin birlikte tasarlanması - Yansıtma çemberleri - Doğayı Benliğe Dâhil Etme (INS) Ölçeği ile doğayla bağın ölçülmesi - Bir ÇTÖ etkinliğinin NAAEE eeVAL kütüphaneleriyle değerlendirilmesi

Öğrenme Ünitesi 1: STEM Eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇTÖ) Temelleri

Öğrenme Ünitesi 1, okulu ve çevresini STEM öğrenimi için gerçek yaşam bağlamları olarak kullanarak Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇTÖ) uygulamadaki karşılığını tanıtır. Uygulamalı Etkinlikler, öğrencileri Fen ve Matematiği günlük deneyimleriyle ilişkilendirirken çevresel olguları gözlemlemeye, araştırmaya ve yorumlamaya teşvik eder.

Okul çevresi, sürdürülebilirlik sorunları, doğadaki örüntüler ve su kullanımı üzerine odaklanan etkinlikler aracılığıyla öğrenciler çevre bilinci, araştırma becerileri ve problem çözme becerisi kazanır; STEM kavramlarını yakın çevreleriyle ilişkilendirebilir hâle gelir.

Öğrenme Ünitesi 1: Uygulamalı Etkinlik 1 *Çevre laboratuvarı olarak okulum*

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Sürdürülebilirlik / Çevre Bilinci
Öğrenme hedefleri	• Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) yoluyla öğrencilerin okul çevresini STEM eğitimi için anlamlı bir öğrenme alanı olarak kavramalarını sağlamak. • Okul çevresinde yapılandırılmış gözlemler ve basit araştırma etkinlikleri gerçekleştirerek doğal ve insan yapımı çevresel unsurları incelemek. • Hem olumlu uygulamaları hem de çevre sorunlarını belirleyerek çevre kalitesi, sürdürülebilirlik ve günlük insan davranışları arasındaki ilişkileri fark etmek.

	• İş birliğine dayalı çevre keşifleriyle bilimsel gözlem, soru sorma, veri kaydetme ve kanıta dayalı tartışma becerilerini güçlendirmek. • Okul çevresinin sürdürülebilirliğini artırabilecek uygulanabilir ve gerçekçi eylemler önererek çevresel sorumluluk, takım çalışması ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Bilimsel gözlem ve sorgulama. • Veri toplama, kaydetme, sınıflandırma ve yorumlama. • STEM kavramlarının gerçek çevresel bağlamlarda uygulanması. <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Yerel çevre sorunlarına ilişkin farkındalık. • Okulun yaşayan bir çevre laboratuvarı olarak değerinin fark edilmesi. <u>Dijital yetkinlikler</u> • Fotoğraf veya kısa videolarla dijital belgeleme. <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği ve takım çalışması. • Eleştirel ve yansıtıcı düşünme. • İletişim ve sunum becerileri. • Sürdürülebilir çözümler önermede yaratıcılık. • Aktif vatandaşlık ve ortak sorumluluk.
Tahmini süre	2 ders saati (90 dakika) • Hazırlık ve giriş için 30 dakika • Çevre araştırması için 40 dakika • Grup sunumları ve yansıtma için 20 dakika
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler; derslikler, koridorlar, oyun alanları, bahçeler, kantin/yemekhane ve açık alanlar dâhil olmak üzere okulun farklı bölümlerini yapılandırılmış biçimde inceleyerek okullarını gerçek bir çevre laboratuvarına dönüştürür. Heterojen gruplar hâlinde iş birliği yaparak çevre koşullarını gözlemler, sürdürülebilir ve sürdürülebilir olmayan uygulama örneklerini belirler, bulgularını gözlem formları ve dijital fotoğraflarla belgeler. Gruplar gözlemlerini analiz eder ve okullarının çevresel sürdürülebilirliğini artırmaya yönelik gerçekçi öneriler geliştirir. Öğrenciler "doğru" cevapları bulmaya odaklanmak yerine sorgulama, tartışma ve kanıta dayalı akıl yürütme süreçlerine katılır; bu süreçte STEM öğrenimi ile günlük yaşam çevreleri arasındaki güçlü bağları fark eder.

	Etkinlik kapsayıcı, düşük maliyetli ve yere dayalı öğrenmeyi destekler; böylece her öğrenci akademik düzeyinden ya da mevcut kaynaklardan bağımsız olarak etkinliğe aktif biçimde katılabilir. Öğrenciler gözlemlerini Padlet ile oluşturulan ortak bir dijital sürdürülebilirlik panosunda bir araya getirerek okullarının ortak çevre profilini çıkarır.
Materyaller ve kaynaklar	• Çevre Gözlem Çalışma Kâğıdı • Altlıklı klasör veya defter • Kurşun kalem ve renkli keçeli kalem • Okul krokisi (isteğe bağlı) • Fotoğraf çekmek için akıllı telefon veya tablet • Yapışkan not kâğıtları • Grup sunumları için büyük boy poster kâğıdı
Dijital araçlar	• Gözlemleri fotoğraflamak için akıllı telefon veya tablet. • Ortak bir "Sürdürülebilir Okulumuz" dijital duvarı oluşturmak için Padlet. • Yakın çevreyi incelemek ve çevresel özellikleri karşılaştırmak için Google Haritalar veya Google Earth (isteğe bağlı). • Dijital sürdürülebilirlik posterleri tasarlamak için Canva (isteğe bağlı).
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) kavramını tanıtır ve okulun kendisinin de değerli bir STEM öğrenme ortamına dönüşebileceğini açıklar. Öğrenciler şu yönlendirici soruyu tartışır: <i>"Okulumuz çevre açısından ne kadar sürdürülebilir ve onu nasıl daha da iyi hâle getirebiliriz?"</i> Öğretmen, öğrencilerin gözlemlemesi gereken çevresel unsurlara biyolojik çeşitlilik, atık yönetimi, enerji kullanımı, su kullanımı, yeşil alanlar ve çevre temizliği gibi örnekler verir. Öğrenciler heterojen gruplara ayrılır ve her gruba farklı bir gözlem alanı verilir. <u>2. Uygulama</u> Her grup, gözlem çalışma kâğıdını kullanarak yapılandırılmış bir çevre araştırması yapar. Öğrenciler geri dönüşüm kutuları, yeşil alanlar, aydınlatma, su kullanımı, çöpler, biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir davranışlara ilişkin kanıtlar gibi unsurları

	gözlemleyerek hem olumlu çevre uygulamalarını hem de iyileştirilmesi gereken alanları belirler. Öğrenciler bulgularını notlar, taslak çizimler, ölçümler (uygun olduğunda) ve fotoğraflarla belgeler. Grup üyeleri belirledikleri çevre sorunlarının olası nedenlerini tartışır ve iyileştirme için birlikte uygulanabilir öneriler geliştirir. Alan araştırmasının ardından gruplar bulgularını, aşağıdaki başlıkları öne çıkaran basit bir sürdürülebilirlik raporunda düzenler: • çevresel güçlü yönler, • çevresel sorunlar, • önerilen çözümler, • beklenen olumlu etkiler. <u>3. İzleme ve pekiştirme</u> Her grup sürdürülebilirlik raporunu sınıfa sunar. Öğrenciler incelenen alanlar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırır ve hangi önerilerin okulda gerçekçi biçimde hayata geçirilebileceğini tartışır. Gruplar seçtikleri fotoğrafları, gözlemleri ve iyileştirme fikirlerini ortak bir Padlet duvarına yükleyerek iş birliğiyle dijital bir "Okulumuzun Çevre Profili" oluşturur. Genişletme etkinliği olarak öğrenciler önerilerini okul yönetimine sunabilir veya okul topluluğunda küçük bir çevre bilinci kampanyası düzenleyebilir.
Kapsayıcılık ve uyarılma	Esnek grup rolleri (Gözlemci, Fotoğrafçı, Kayıt Sorumlusu, Sunucu, Sürdürülebilirlik Danışmanı) her öğrencinin güçlü yönlerine ve tercihlerine göre katkı sunmasına olanak tanır. Dil engeli veya öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler uzun yazılı raporlar yerine fotoğraf, çizim, sembol ya da sözlü açıklamalarla kendilerini ifade edebilir. Açık alana erişimin sınırlı olduğu durumlarda kapalı alan gözlem rotaları kullanılabilir; böylece okulun altyapısı veya hava koşulları ne olursa olsun tam katılım sağlanır.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme biçimlendirici niteliktedir ve bilgiyi hatırlamaktan çok sorgulamaya, katılıma ve iş birliğine dayalı öğrenmeye odaklanır.

	Temel değerlendirme aracı <u>Okul Sürdürülebilirlik Gözlem Portfolyosu'dur</u> ; öğretmenler bu portfolyoda gözlemlerin niteliğini, toplanan kanıtları, çevresel akıl yürütmeyi ve önerilen tavsiyelerin uygulanabilirliğini değerlendirir.
Ek kaynaklar	• Okul Çevre Gözlem Çalışma Kâğıdı • Sürdürülebilirlik Araştırması Kontrol Listesi • Okul Haritalama Şablonu • Padlet Ortak Çalışma Panosu

Öğrenme Ünitesi 1: Uygulamalı Etkinlik 2

Çevre dedektifleri: Sürdürülebilirlik sorununu keşfet

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Sürdürülebilirlik / Kirlilik
Öğrenme hedefleri	• Yapılandırılmış gözlem ve sorgulama yoluyla okul çevresini inceleyerek günlük yaşamdaki sürdürülebilir ve sürdürülebilir olmayan uygulama örneklerini belirlemek. • İnsan davranışlarının çevre kalitesini nasıl etkilediğini analiz ederek bilimsel gözlem ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek. • Gerçekçi çevre sorunlarını belirleyip uygulanabilir, kanıta dayalı çözümler önererek problem çözme becerilerini güçlendirmek. • Günlük eylemler, kaynak tüketimi, atık oluşumu ve sürdürülebilirlik arasındaki bağlantıları fark ederek çevre bilincini artırmak. • İş birliğine dayalı çevre araştırması ve ortak karar alma yoluyla iş birliğini, iletişimi ve ortak sorumluluğu geliştirmek.

Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Çevre sorunlarının belirlenmesi ve sınıflandırılması. • Sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla problem çözme. • Kanıt toplama ve yorumlama. <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Yerel çevre sorunlarının fark edilmesi. • Çevreye duyarlı tutum ve davranışların geliştirilmesi. <u>Dijital yetkinlikler</u> • Fotoğraf veya kısa videolarla dijital belgeleme. • Bulguların dijital platformlar aracılığıyla ortaklaşa sunulması. <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • Takım çalışması ve ortak karar alma. • Eleştirel ve yansıtıcı düşünme. • İletişim ve sunum becerileri.
Tahmini süre	2 ders saati (90 dakika) • Hazırlık ve giriş için 20 dakika • Çevre araştırması için 40 dakika • Grup tartışması, sunumlar ve yansıtma için 20 dakika
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler "Çevre Dedektifleri"ne dönüşerek okullarının farklı alanlarını inceler; çevre sorunlarını ve sürdürülebilir davranış örneklerini belirler. Heterojen takımlar hâlinde çalışarak derslikler, koridorlar, oyun alanları, bahçeler, kantin/yemekhane ve okul girişleri gibi yerleri bir çevre araştırması kontrol listesi yardımıyla inceler. Gruplar gereksiz enerji kullanımı, aşırı atık, çöp atma, su israfı, geri dönüşüm olanaklarının yetersizliği gibi sorunlara ya da okulda halihazırda uygulanan olumlu sürdürülebilirlik uygulamalarına ilişkin kanıtlar arar. Öğrenciler gözlem, not, taslak çizim ve fotoğraflarla kanıt topladıktan sonra bulgularının olası nedenlerini ve çevresel etkilerini tartışır. Her grup, belirlenen sorunları özetleyen ve okulun sürdürülebilirliğini artırabilecek gerçekçi eylemler öneren bir "Çevre Araştırması Raporu" hazırlar. Raporlar ortak bir Padlet duvarında paylaşılır ve böylece öğrencilerin öncülük ettiği sürdürülebilirlik önerilerinden oluşan dijital bir derleme ortaya çıkar.
Materyaller ve kaynaklar	• Çevre Araştırması Kontrol Listesi • Altlıklı klasör veya defter • Kurşun kalem ve renkli keçeli kalem

	• Yapışkan not kâğıtları • Belgeleme için akıllı telefon veya tablet • Büyük boy poster kâğıdı • Basılı okul krokisi (isteğe bağlı)
Dijital araçlar	• Çevresel gözlemleri fotoğraflamak için akıllı telefon veya tablet. • Araştırma raporlarını ve sürdürülebilirlik önerilerini paylaşmak için Padlet. • Dijital farkındalık posterleri hazırlamak için Canva (isteğe bağlı). • Grup bulgularını toplamak ve karşılaştırmak için Google Formlar (isteğe bağlı).
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen çevresel sürdürülebilirlik kavramını tanıtır ve öğrencilerin, okul çevrelerinin ne kadar sürdürülebilir olduğunu araştırmakla görevli "Çevre Dedektifleri" olacaklarını açıklar. Öğrencilere enerji kullanımı, atık yönetimi, geri dönüşüm, su kullanımı, yeşil alanlar ve çevre temizliği gibi örnekleri içeren araştırma kontrol listesi tanıtılır. Öğretmen öğrencileri heterojen gruplara ayırır ve her gruba belirli bir araştırma alanı verir. <u>2. Uygulama</u> Her grup, kendisine verilen alanı kontrol listesini kullanarak iş birliği içinde inceler. Öğrenciler çevrelerini dikkatle gözlemler ve hem sürdürülebilir hem de sürdürülebilir olmayan uygulama örneklerini kaydeder. Taşan çöp kutuları, gereksiz yere açık bırakılmış ışıklar, damlatan musluklar, çöpler, zarar görmüş bitkiler, geri dönüşüm olanakları ya da halihazırda uygulanan çevre dostu girişimler gibi durumları tespit edebilirler. Ardından en önemli sorunları önceliklendirir ve okuldaki çevresel sürdürülebilirliği artıracabilecek gerçekçi, düşük maliyetli önerileri birlikte geliştirirler. Son olarak her grup, aşağıdakileri özetleyen bir "Çevre Araştırması Raporu" hazırlar: • çevresel güçlü yönler; • sürdürülebilirlik sorunları; • destekleyici kanıtlar; • önerilen iyileştirme eylemleri. <u>3. İzleme ve pekiştirme</u>

	Gruplar araştırma raporlarını sınıfa sunar; hem topladıkları kanıtları hem de önerilerinin gerekçelerini açıklar. Öğrenciler okulun farklı alanlarından elde edilen bulguları karşılaştırır ve hangi eylemlerin çevre üzerinde en büyük olumlu etkiyi yaratacağını tartışır. Raporlar ve fotoğraflar ortak bir Padlet duvarına yüklenerek iş birliğiyle hazırlanmış dijital bir "Okul Sürdürülebilirlik Araştırması" oluşturulur. Genişletme etkinliği olarak öğrenciler önerilerini okul yönetimine sunabilir veya olumlu davranış değişikliğini teşvik eden, öğrenciler tarafından yürütülen bir çevre bilinci kampanyası düzenleyebilir.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Bu etkinlik, yazılı akademik performans yerine gözlem, tartışma ve iş birliğine dayalı problem çözmeye odaklanarak katılımı en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlanmıştır. Araştırma okulun olağan ortamlarına ve düşük maliyetli materyallere dayandığı için dezavantajlı okullar ve kaynakları sınırlı eğitim ortamları için son derece uygundur.
Ölçme ve değerlendirme	Temel değerlendirme aracı Çevre Araştırması Raporu'dur; öğretmenler bu raporda gözlemlerin niteliğini, toplanan kanıtları, çevresel analizi ve önerilen sürdürülebilirlik eylemlerinin uygulanabilirliğini değerlendirir. Öğrencilerin hem öğrenme süreçlerini hem de araştırmaya katkılarını değerlendirmelerini teşvik etmek için akran geri bildirimi ve kısa öz yansıtma etkinliklerine de yer verilebilir.
Ek kaynaklar	• Padlet Araştırma Duvarı • Okul Eko-Denetim Poster Şablonu

Öğrenme Ünitesi 1: Uygulamalı Etkinlik 3

Doğada matematiği nerede görüyoruz?

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14

STEM alan(lar)ı	Matematik
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Sürdürülebilirlik / Doğa
Öğrenme hedefleri	• Doğrudan gözlem ve ölçüm yoluyla matematiksel kavramların doğal ortamlarda nasıl gözlemlenebileceğini ve uygulanabileceğini keşfetmek. • Okul bahçesinde veya yakın çevrede geometrik şekilleri, simetriyi, örüntüleri, oranları ve ölçme olanaklarını fark etmek. • Gerçek çevresel verileri toplayarak, karşılaştırarak, tahmin ederek ve yorumlayarak matematiksel akıl yürütmeyi geliştirmek. • Matematiği gerçek çevresel olgularla ilişkilendirerek gözlem ve sorgulama becerilerini güçlendirmek. • İş birliğine dayalı açık hava öğrenmesiyle matematiğin doğal dünyayı anlama, betimleme ve koruma sürecindeki rolünün değerini kavramak.
Geliştirilen yetkinlikler	• Matematiksel gözlem ve akıl yürütme • Ölçme, tahmin etme ve karşılaştırma • Doğal örüntülere ve biyolojik çeşitliliğe ilişkin farkındalık • Matematiksel yapılar ile çevresel sistemler arasındaki ilişkileri anlama
Tahmini süre	60-75 dakika • Giriş için 10-15 dakika • Araştırma için 30-40 dakika • Tartışma ve sunumlar için 10-20 dakika
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler okul bahçesini veya yakındaki başka bir açık alanı keşfederek matematiğin doğal dünyaya nasıl yerleşmiş olduğunu araştırır. Heterojen gruplar hâlinde çalışarak simetri, geometrik şekiller, tekrar eden örüntüler, açılar, oranlar, ölçümler, gölgeler ve tahmin olanakları gibi matematiksel kavramların örneklerini ararlar. Öğrenciler gözlemlerini notlar, taslak çizimler, ölçümler ve fotoğraflarla kaydeder; ardından matematiksel fikirlerin bilim insanlarının doğal sistemleri anlamasına nasıl yardımcı olduğunu tartışır. Etkinlik, matematiğin ders kitaplarıyla sınırlı olmadığını, çevreyi gözlemlemek, betimlemek ve yorumlamak için kullanılan pratik bir araç olduğunu gösterir.

	Gruplar keşiflerini matematik posterleri veya dijital sunumlarla paylaşır; bu da matematik, fen bilimleri ve sürdürülebilirlik arasındaki yakın ilişki üzerine düşünmeyi teşvik eder.
Materyaller ve kaynaklar	• Cetvel • Şerit metre • Defter • Kurşun kalem ve renkli keçeli kalem • Dijital fotoğraf makinesi veya akıllı telefon • Okul bahçesinden toplanan doğal nesneler
Dijital araçlar	• Geometrik ilişkileri ve ölçümleri keşfetmek için GeoGebra. • Doğadaki matematik örneklerini belgelemek için Google Fotoğraflar veya akıllı telefon kamerası. • Dijital matematik posterleri hazırlamak için Canva (isteğe bağlı). • Grup bulgularını paylaşmak için Padlet (isteğe bağlı).
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen, matematiğin çevrede doğal olarak var olduğu fikrini tanıtır ve öğrencileri dünyayı matematiksel bir bakış açısıyla gözlemlemeye teşvik eder. Öğrenciler simetri, geometrik şekiller, tekrar eden örüntüler, ölçme, tahmin, açılar ve orantısal ilişkiler gibi açık havada karşılaşılabilecek matematiksel kavramların örneklerini gözden geçirir. Öğretmen öğrencileri heterojen gruplara ayırır ve gözlem formları ile ölçme araçlarını dağıtır. <u>2. Uygulama</u> Gruplar kendilerine verilen açık alanı keşfeder; doğal ve yapılı çevre unsurlarında matematik örnekleri arar. Öğrenciler yapraklar, çiçekler, ağaç gövdeleri, dallar, taşlar, örümcek ağları, gölgeler, kaldırımlar ve binalar gibi nesneleri inceler. Gruplar iki taraflı simetri, tekrar eden örüntüler, daireler, üçgenler, açılar, sarmallar ve diğer geometrik biçimlere ilişkin örnekleri belirler. Öğrenciler bu matematiksel örüntülerin, bilim insanlarının çevresel sistemleri betimlemesine, ölçmesine ve daha iyi anlamasına nasıl yardımcı olduğunu tartışır. Her grup, belirlediği matematiksel kavramları öne çıkaran ve bu kavramların doğada nasıl ortaya çıktığını açıklayan kısa bir sunum hazırlar. Öğrenciler gruplar arasındaki gözlemleri

	karşılaştırır ve keşfettikleri matematiksel örüntülerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışır.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Açık alana erişimin sınırlı olduğu durumlarda etkinlik, önceden toplanmış doğal materyaller kullanılarak ya da yakın çevreye ait fotoğraflar sınıfta incelenerek uyarlanabilir. Bu esneklik, etkinliği dezavantajlı okullar ve farklı öğrenme bağlamları için uygun kılar.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme kanıtları arasında gözlem formları, kaydedilen ölçümler, fotoğraflar, matematiksel diyagramlar, grup sunumları ve matematiğin çevreyi anlamaya nasıl katkı sağladığına ilişkin bireysel yanıtlar yer alabilir.
Ek kaynaklar	• GeoGebra Etkinlikleri • Doğada Geometri Tanıma Kartları

Öğrenme Ünitesi 1: Uygulamalı Etkinlik 4

Suyun günlük yolculuğu

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	8-10/ 11–14
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Suyun korunması
Öğrenme hedefleri	• Gözlem ve sorgulama yoluyla okul ortamında suyun nasıl sağlandığını, kullanıldığını ve yönetildiğini araştırmak. • Suyun kaynağından farklı kullanım ve tahliye noktalarına kadar izlediği yolu keşfederek sistem düşüncesini geliştirmek. • Sorumlu su tüketiminin önemini kavramak ve okuldaki günlük yaşamda su israfını azaltma fırsatlarını belirlemek.

	• İş birliğine dayalı çevre araştırması yoluyla bilimsel gözlem, veri toplama ve iletişim becerilerini güçlendirmek. • Okul topluluğu için gerçekçi ve sürdürülebilir su tasarrufu eylemleri önererek çevresel sorumluluğu geliştirmek.
Geliştirilen yetkinlikler	• Gerçek yaşamdaki çevresel bağlamlar üzerinden problem çözme. • Su tasarrufu olanaklarına ilişkin farkındalık. • Çevreye duyarlı davranışların geliştirilmesi. • İş birliği ve takım çalışması. • Su akış diyagramlarının ve görsel sunumların dijital ortamda hazırlanması.
Tahmini süre	60-80 dakika • Hazırlık ve giriş için 15-20 dakika • Çevresel gözlem ve araştırma için 30-40 dakika • Grup sunumları ve yansıtma için 10-20 dakika
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler suyun nereden geldiğini, nasıl kullanıldığını ve kullanıldıktan sonra ne olduğunu gözlemleyerek suyun okul içindeki yolculuğunu araştırır. Heterojen gruplar hâlinde çalışarak tuvaletler, içme suyu çeşmeleri, kantin/yemekhane, bahçeler ve açık alanlar gibi farklı yerleri inceler; suyun okuldaki günlük etkinlikleri nasıl desteklediğini belirler. Gruplar, suyun okul ortamındaki hareketini gösteren basit bir su akış diyagramı oluşturur ve suyun israf edilebileceği ya da verimsiz kullanılabileceği yerleri belirler. Öğrenciler gözlemlerine dayanarak su tüketimini azaltmaya ve sürdürülebilir su kullanımını teşvik etmeye yönelik uygulanabilir öneriler geliştirir. Etkinlik, öğrencilerin suyu birbirine bağlı bir çevresel sistemin parçası olarak anlamalarına yardımcı olurken STEM'in gerçek yaşama dayalı araştırmalar yoluyla sürdürülebilir kaynak yönetimini nasıl destekleyebileceğini de gösterir.
Materyaller ve kaynaklar	• Suyun Yolculuğu Gözlem Çalışma Kâğıdı • Altıklı klasör veya defter • Büyük boy kâğıtlar • Keçeli kalem veya boya kalemli • Fotoğraf çekmek için akıllı telefon veya tablet • Yapışkan not kâğıtları

Dijital araçlar	• Dijital su akış diyagramları veya farkındalık posterleri tasarlamak için Canva. • Su sistemi haritaları oluşturmak için Google Çizimler. • Gözlemleri fotoğraflarla belgelemek için akıllı telefon veya tablet. • Grup bulgularını ve su tasarrufu fikirlerini paylaşmak için Padlet (isteğe bağlı).
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen, sınırlı bir doğal kaynak olarak tatlı suyun önemini tanıtır ve su sistemlerini anlamanın insanların suyu daha sorumlu kullanmasına nasıl yardımcı olabileceğini açıklar. Öğrenciler heterojen gruplara ayrılmadan önce ilk fikirlerini tartışır. Her gruba bir gözlem çalışma kâğıdı verilir ve okulda suyun kullanıldığı bir veya daha fazla yer atanır. <u>2. Uygulama</u> Gruplar tuvaletler, içme suyu çeşmeleri, kantin/yemekhane, bahçeler ve açık alanlar dâhil olmak üzere okulun farklı bölümlerini inceler. Öğrenciler suyun nasıl kullanıldığını gözlemler, olası su israfı kaynaklarını belirler ve gözlemlerini notlar, taslak çizimler veya fotoğraflarla kaydeder. Araştırmayı tamamladıktan sonra öğrenciler, suyun okul içindeki hareketini gösteren basit bir "suyun yolculuğu" diyagramını birlikte hazırlar. Her grup kendi "suyun yolculuğu" diyagramını sunar ve su tasarrufunu artırmak için belirlediği başlıca fırsatları açıklar. Öğrenciler okulun farklı yerlerinden elde edilen bulguları karşılaştırır ve hangi önerilerin çevre üzerinde en büyük olumlu etkiyi yaratacağını tartışır.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik ağırlıklı olarak gözleme ve ucuz sınıf materyallerine dayandığından dezavantajlı okullara ve kaynakları sınırlı eğitim ortamlarına kolayca uyarlanabilir. Açık alanlara erişimin sınırlı olduğu durumlarda öğrenciler bunun yerine kapalı alanlardaki su kullanımını inceleyebilir ya da fotoğrafları ve okul planlarını analiz edebilir.
Ölçme ve değerlendirme	Öğretmenler öğrencileri <u>Suyun Yolculuğu Araştırması Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)</u> ile şu ölçütleri dikkate alarak değerlendirebilir: su akış sistemlerini anlama, su tasarrufu fırsatlarını belirleme, iş birliğinin etkililiği.

Ek kaynaklar

- Canva su infografiđi şablonu

Öğrenme Ünitesi 2: Çevre Temelli Öğrenme ile Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinlikleri Tasarlamak

Öğrenme Ünitesi 2, kapsayıcı Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇTÖ) uygulamaya aktarılmasına odaklanır ve STEM etkinliklerinin farklı ihtiyaç, yetenek ve geçmişlere sahip öğrenciler için erişilebilir, ilgi çekici ve anlamlı olmasını sağlar. Uygulamalı Etkinlikler, gerçek çevresel bağlamlarla ilişkili esnek, iş birliğine dayalı ve yaparak-yaşayarak öğrenme yaklaşımlarıyla aktif katılımı teşvik eder.

Çevreyi keşfetme, deney yapma, yaratıcılık ve problem çözme bir araya getiren etkinlikler aracılığıyla öğrenciler kapsayıcı öğrenme ortamlarında birlikte çalışırken STEM yetkinliklerini geliştirir. Katılım, erişilebilirlik ve uyarlamaya özellikle önem verilerek her öğrencinin yeteneklerine, güçlü yönlerine ve öğrenme ihtiyaçlarına göre katkı sunması sağlanır.

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 1 Eko-Sanat: Doğanın renk paleti sürdürülebilir sanata nasıl ilham verebilir?

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri (Bitki Pigmentlerinin Organik Kimyası ve Biyolojisi), Sanat (Görsel Sanatlar ve Eko-Tasarım)
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Atıkların Azaltılması, Döngüsel Ekonomi, Biyolojik Olarak Parçalanabilen Malzemeler, Doğal Kaynak Bilinci
Öğrenme hedefleri	- Doğal pigmentlerin yerel bitki örtüsünden ve organik atıklardan sürdürülebilir yöntemlerle nasıl elde edilebileceğini araştırmak. - Doğal pigmentlerin (ör. klorofil ve antosiyaninler) arkasındaki kimyasal ve biyolojik kavramları anlamak ve sentetik boyalara kıyasla çevresel avantajlarını keşfetmek.

	• Geleneksel olmayan, çevre dostu malzeme ve dokularla deneyler yaparak sanatsal becerileri geliştirmek. • Açık bir çevresel mesaj taşıyan görsel sanat eserleri tasarlayarak yaratıcı iletişim ve problem çözme becerilerini geliştirmek. • Kaynakları, fikirleri ve sorumlulukları paylaşmak için heterojen gruplar içinde etkili biçimde iş birliği yapmak
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM/Sanat yetkinlikleri:</u> Sorgulama ve özütleme teknikleri, organik maddenin bilimsel gözlemi, sanatsal kompozisyon ve yaratıcı ifade. <u>Çevresel yetkinlikler:</u> Kaynakların yaşam döngüsüne ilişkin derin farkındalık, kimyasal kirleticilere karşı doğal alternatiflerin değerini kavrama ve sıfır atık uygulamalarına bağlılık. <u>Dijital yetkinlikler:</u> Deney aşamalarının dijital olarak belgelenmesi ve çevrim içi ortamda ortaklaşa paylaşılması. <u>Alanlar arası yetkinlikler:</u> Takım çalışması, farklı yaratıcı bakış açılarına değer verme, eleştirel düşünme ve çevreci sanat aktivizmi yoluyla sosyal sorumluluk.
Tahmini süre	Yaklaşık 4 ders saati (toplama ve pigment özütleme için 2 ders saati, eser oluşturma ve sunum için 2 ders saati).
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, yerel doğal kaynaklardan ve evdeki organik atıklardan çevre dostu boyalar üreterek fen bilimleri ile görsel sanatların kesişimini keşfeder. Heterojen takımlar hâlinde çalışarak yaprak, çiçek taç yaprağı, toprak veya mutfak artıkları (ör. soğan kabuğu, kahve telvesi, zerdeçal) toplar ve basit sorgulama yöntemleriyle (ezme, süzme) canlı doğal pigmentler elde ederler. Gruplar, el yapımı bu suluboyaları kullanarak çevresel sürdürülebilirlik ve doğanın korunması hakkında güçlü bir mesaj veren bir poster veya kolaj tasarlar. Etkinlik kapsayıcı ve düşük maliyetli öğrenmeyi öne çıkarır; tüm öğrencilerin akademik geçmişlerinden veya kaynak durumlarından bağımsız olarak uygulamalı ve duysal yaratıcılık yoluyla aktif biçimde katılmalarına ve başarılı olmalarına olanak tanır. Nihai eserler ve pigment özütleme süreci ortak bir Padlet duvarında belgelenerek dijital bir eko-sanat sergisi oluşturulur.

Materyaller ve kaynaklar	• Okul bahçesinden toplanan organik malzemeler (yapraklar, dökülmüş taç yapraklar, toprak) • Mutfak atıkları (soğan kabuğu, kırmızı lahana artıkları, kullanılmış kahve telvesi, zerdeçal tozu) • Havan ve havan eli (veya ezmek için düz taşlar/bardaklar) • Ilık su, küçük süzgeçler veya kahve filtreleri ve küçük kaplar/kavanozlar • Kalın resim kâğıdı veya geri dönüştürülmüş karton Fırçalar (veya ince dallar ve kulak çubukları gibi doğal araçlar) • Belgeleme için akıllı telefon veya tablet
Dijital araçlar	• Pigment özütleme sürecini fotoğraf ve videoyla belgelemek için akıllı telefon veya tablet. • Nihai eserleri paylaşmak ve ortak bir dijital eko-sanat galerisi oluşturmak için Padlet.
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen doğal boyaların tarihsel arka planını tanıtır ve kimyasal boyaların çevresel etkisini tartışır. Öğrencilere şu yönlendirici soru yöneltilir: "Doğanın gizli renk paletini, gezegeni koruyan sanat eserleri yaratmak için nasıl kullanabiliriz?" Öğrenciler evden organik mutfak artıkları getirir veya okul bahçesinden dökülmüş bitki parçaları toplar. <u>2. Uygulama</u> Heterojen gruplar hâlinde öğrenciler malzemelerini renklerine göre ayırır. Organik maddeyi havan veya basit araçlarla ezer, az miktarda ılık suyla karıştırır ve temiz, sıvı pigmentler elde etmek için karışımı süzerler. Gruplar renklerinin yoğunluğunu kâğıt üzerinde deneyerek görür. Hazır olduklarında beyin fırtınası yapar ve belirli bir çevre temasını (ör. iklim eylemi, biyolojik çeşitlilik) anlatan büyük bir posteri veya tuvali birlikte boyarlar. <u>3. İzleme ve pekiştirme</u> Gruplar "Eko-Başyapıtlarını" sınıfa sunar; renk paletlerinin arkasındaki bilimi (hangi malzemenin hangi rengi verdiğini) ve sürdürülebilirlik mesajlarına yön veren sanatsal tercihleri açıklar. Öğrenciler eserlerini ve adım adım pigment özütleme sürecini fotoğraflayarak ortak bir Padlet duvarına yükler ve okul genelinde sanal bir eko-sanat sergisine ev sahipliği yapar. Eserler, sürdürülebilir tüketim, atıkların azaltılması ve doğal kaynakların yaratıcı biçimde yeniden kullanımı konusunda

	farkındalık yaratmak amacıyla okulda düzenlenecek bir eko-sanat sergisinde de sergilenebilir.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Güçlü duysal ve dokunsal yönleri olan bu etkinlik geleneksel akademik engelleri ve dil engellerini ortadan kaldırarak kinestetik öğrenenler, farklı öğrenme ihtiyaçları olan öğrenciler ve nöroçeşitli öğrenciler için son derece erişilebilir hâle gelir. Malzemeler tamamen ücretsiz olup doğadan veya atıklardan elde edildiği için etkinlik, kaynakları sınırlı eğitim ortamlarında tam eşitlik ve kapsayıcılık sağlar. Grup rolleri (ör. Malzeme Toplayıcı, Pigment Özütleyici, Baş Tasarımcı, Sunucu) her öğrencinin kendine özgü güçlü yönlerini öne çıkaracak ve değerli kılacak şekilde esnek biçimde dağıtılır.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme biçimlendirici niteliktedir ve sanatsal emek, bilimsel sorgulama ve iş birliği arasında denge kurar. Temel değerlendirme aracı <u>Grup Eko-Sanat ve Süreç Portfolyosu'dur (Padlet'te)</u> ; öğretmenler burada boyaların hazırlanmasındaki deneysel yaklaşımı ve çevresel mesajın açıklığını inceler. <u>Eko-Sanat Üretimi ve İş Birliği Dereceli Puanlama Anahtarı</u> ise grup çalışmaları sırasında kapsayıcı iş birliğini, kaynak paylaşımını ve akran desteğini değerlendirir.
Ek kaynaklar	• Doğal Pigment Özütleme Kartları • Eko-Sanat Planlama Formu • Padlet Galerisi • Eko-Sanat Sergisi Şablonu

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 2

Bitkiler hangi toprakta daha iyi gelişir?

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri

Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik, Sürdürülebilirlik
Öğrenme hedefleri	• Farklı toprak türlerinin bitki büyümesini nasıl etkilediğini uygulamalı deneylerle araştırmak. • Farklı toprakların özelliklerini belirlemek ve bitki yaşamını desteklemeye ne ölçüde uygun olduklarını keşfetmek. • Toprak kalitesinin biyolojik çeşitlilik, sürdürülebilir tarım ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemini kavramak. • İş birliğine dayalı bilimsel araştırma yoluyla sorgulama, gözlem ve problem çözme becerilerini geliştirmek. • Fikirleri paylaşmak, gözlemleri karşılaştırmak ve kanıta dayalı sonuçlar çıkarmak için gruplar hâlinde etkili biçimde çalışmak.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Sorgulama ve deney yapma becerileri • Gözlem ve bilimsel araştırma becerileri • Çevresel bağlamlarda problem çözme becerileri <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Toprağın bitki yaşamını ve biyolojik çeşitliliği desteklemedeki rolünü anlama • Sürdürülebilir çevre uygulamaları ve doğal kaynak yönetimi konusunda farkındalık <u>Dijital yetkinlikler</u> • Gözlemleri belgelemek ve bulguları paylaşmak için dijital araçları temel düzeyde kullanma <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği ve takım çalışması • Kapsayıcı katılım ve farklı bakış açlarına saygı • İletişim ve eleştirel düşünme becerileri • Çevre sorunlarına karşı sorumluluk ve aktif katılım
Tahmini süre	İki haftalık bir süreye yayılan yaklaşık 4 ders saati.
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, uygulamalı bir çevre deneyi aracılığıyla farklı toprak türlerinin bitki büyümesini nasıl etkilediğini araştırır. Heterojen gruplar hâlinde çalışarak farklı toprak örneklerine tohum eker ve bu tohumların iki hafta boyunca gelişimini gözlemlerler. Gözlem, tartışma ve iş birliğine dayalı sorgulama yoluyla toprak kalitesi, bitki sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi keşfederler.

	Etkinlik, farklı yetenek, geçmiş ve öğrenme ihtiyaçlarına sahip öğrencilere anlamlı katılım olanakları sunarak kapsayıcı STEM öğrenimini destekler. Düşük maliyetli ve kolay bulunabilen materyaller kullanıldığı için dezavantajlı ve kaynakları sınırlı eğitim ortamlarında uygulanabilir; böylece tüm öğrenciler bilimsel araştırmaya ve iş birliğine dayalı öğrenmeye aktif olarak katılabilir. Etkinlik, her grubun fotoğraflarını, gözlemlerini, bitki büyüme kayıtlarını ve kanıta dayalı sonuçlarını yüklediği ortak bir Padlet duvarının oluşturulmasıyla tamamlanır; böylece sınıfın araştırmasına ait ortak bir dijital portfolyo ortaya çıkar.
Materyaller ve kaynaklar	• Geri dönüştürülmüş plastik bardaklar, yoğurt kapları veya küçük saksılar • Yakın çevreden toplanan farklı toprak örnekleri • Ucuz tohumlar (ör. fasulye veya mercimek) • Su • Etiketler ve keçeli kalem • Gözlem çalışma kâğıdı • Cetvel • Öğrenci defteri
Dijital araçlar	• Fotoğrafla belgeleme için mobil uygulamaların yüklü olduğu akıllı telefon veya tablet. • Etkinlik boyunca gözlemleri, fotoğrafları ve yansıtmaları paylaşmak için Padlet. • İletişim ve materyal, platform veya çoklu ortam kaynaklarının paylaşımı için Google Classroom (isteğe bağlı) • Bitki büyüme gözlemlerini kaydetmek için Google E-Tablolar veya Excel (isteğe bağlı)
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen araştırma sorusunu tanıtır ve araştırmanın amacını açıklar. Öğrencilerden evlerinin bahçesinden, mahallelerinden veya yakın çevrelerinden farklı toprak örnekleri ile saksı olarak kullanılabilecek geri dönüştürülmüş kaplar getirmeleri istenir. Öğretmen tohumları, gözlem formlarını ve etkinlik için gerekli materyalleri hazırlar. <u>2. Uygulama</u> Heterojen gruplar hâlinde çalışan öğrenciler aynı tür tohumları farklı toprak örneklerine eker ve hangi toprağın bitki büyümesini

	daha iyi destekleyeceğini tahmin eder. İki hafta boyunca bitkileri gözlemler, değişiklikleri fen defterlerine kaydeder; fotoğraflarını, gözlemlerini ve yansıtmasını ortak bir Padlet duvarına yüklerler. Öğrenciler gözlemlerini karşılaştırır, bitki gelişimindeki farklılıkları tartışır ve olası açıklamalar üzerine düşünür. <u>3. İzleme ve pekiştirme</u> Gruplar bulgularını sınıfa sunar ve toprak kalitesinin bitki büyümesini, biyolojik çeşitliliği ve çevresel sürdürülebilirliği nasıl etkilediğini tartışır. Öğrenciler ilk tahminlerini nihai sonuçlarla karşılaştırır ve sağlıklı toprakların ekosistemler ve sürdürülebilir tarım açısından önemi üzerine düşünür. Son olarak öğrenciler nicel verilerini bir araya getirir (ör. farklı örneklerdeki ortalama büyüme hızını hesaplar) ve nihai grafiklerini ve sonuçlarını ortak Padlet duvarına yükleyerek ortak dijital portfolyolarını tamamlar.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Öğrenciler gözlemci, kayıt sorumlusu, bahçıvan ve sunucu gibi açıkça belirlenmiş rollerle heterojen gruplar hâlinde çalışır; bu da tüm öğrencilerin anlamlı katılımını sağlar. Yönergeler hem sözlü hem de yazılı olarak verilir; gözlem formları gerektiğinde sadeleştirilebilir veya görsel ipuçlarıyla desteklenebilir. Etkinlikte düşük maliyetli ve kolay bulunabilen materyaller kullanıldığı için dezavantajlı öğrenciler ve kaynakları sınırlı okullar için uygundur. Toprak örnekleri yakın çevreden toplanabilir; ticari saksılar yerine geri dönüştürülmüş kaplar kullanılabilir. Etkinlik hem kırsal hem de kentsel okullarda uygulanabilir; araştırma sorularının ve gözlem görevlerinin karmaşıklığı ayarlanarak farklı eğitim kademelerine uyarlanabilir. Dijital araçlara erişimin sınırlı olabileceği dezavantajlı eğitim ortamlarında ortak Padlet yerine, öğrencilerin el yazısıyla doldurdukları gözlem formlarını, fotoğrafları, bitki büyüme kayıtlarını ve sonuçlarını sergiledikleri bir sınıf panosu kullanılabilir.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme biçimlendirici niteliktedir ve iki haftalık süre boyunca kesintisiz sürer. Temel değerlendirme aracı <u>Öğrenci Bitki Büyüme Günlüğü</u>'dür; öğretmenler bu günlükte öğrencilerin günlük ölçümlerinin doğruluğunu, verileri düzenleme biçimlerini ve kanıta dayalı sonuçlarını değerlendirir. Ayrıca öğretmenler grup çalışmaları sırasında aktif iş birliğini, sorgulama becerilerini ve bireysel katılımı izlemek için yapılandırılmış bir <u>Toprak</u>

	Araştırması Gözlem Dereceli Puanlama Anahtarı kullanabilir. Etkinliğin sonunda kısa yansıtma sorularıyla akran değerlendirmesi ve öz yansıtma da teşvik edilir.
Ek kaynaklar	• Bitki büyümesi, toprak türleri ve biyolojik çeşitlilik konulu eğitsel videolar (ör. National Geographic Education, BBC Bitesize, SciShow Kids). • Toprak, tarım ve biyolojik çeşitlilikle ilgili yerel çevre eğitimi kaynakları. • Öğretmen tarafından hazırlanan gözlem çalışma kâğıtları ve bitki büyüme günlükleri. • Araştırma boyunca öğrencilerin fotoğraflarını, gözlemlerini ve yansıtma raporlarını içeren Padlet duvarı. • Sürdürülebilir tarım ve sağlıklı topraklar konusunda isteğe bağlı çoklu ortam kaynakları. • Öğrencilerin fotoğraflarını, gözlemlerini, bitki büyüme kayıtlarını ve kanıta dayalı sonuçlarını içeren ortak Padlet duvarı.

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 3
**Yerli bitkiler, tozlayıcı dostu bir okul bahçesi
oluşturmamıza nasıl yardımcı olabilir?**

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Biyoloji / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik, Tozlayıcıların Korunması, Yerli Bitkiler, Sürdürülebilir Okul Ortamları
Öğrenme hedefleri	• Yerli bitki türlerinin özelliklerini ve yerel biyolojik çeşitliliği desteklemedeki rollerini araştırmak. • Çiçekli bitkiler ile arılar, kelebekler ve diğer böcekler gibi tozlayıcılar arasındaki ilişkiyi keşfetmek. • Yerli bitkilerin sürdürülebilir ekosistemler ve doğanın korunması açısından önemini kavramak.

	• İş birliğine dayalı araştırma yoluyla sorgulama, gözlem, araştırma ve problem çözme becerilerini geliştirmek. • Çevreye duyarlı uygulamalar kullanarak tozlayıcı dostu bir okul bahçesinin tasarlanmasına ve oluşturulmasına katılmak. • Bilgi toplamak, fikir paylaşmak ve bulguları aktarmak için iş birliği içinde çalışmak.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> Sorgulama ve araştırma becerileri Gözlem ve veri toplama becerileri Çevresel problem çözme becerileri Tasarım odaklı düşünme ve planlama becerileri <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Biyolojik çeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini anlama • Tozlayıcıların korunması konusunda farkındalık • Yerli bitki türleri ve sürdürülebilir peyzaj uygulamaları hakkında bilgi <u>Dijital yetkinlikler</u> • Bilgi arama ve değerlendirme • Bulguların dijital olarak belgelenmesi • İş birliğine dayalı dijital araçların kullanımı <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği ve takım çalışması • İletişim becerileri • Eleştirel düşünme • Aktif vatandaşlık ve çevresel sorumluluk
Tahmini süre	Yaklaşık 4 ders saati; buna ek olarak bahçenin oluşturulması ve bakımı için isteğe bağlı uygulama süresi.
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler yerel çevreye iyi uyum sağlamış yerli bitki türlerini araştırır ve bu bitkilerin arılar ve kelebekler gibi tozlayıcıları nasıl desteklediğini keşfeder. Heterojen gruplar hâlinde çalışarak bitkilerin özelliklerini, çiçeklenme dönemlerini, su gereksinimlerini ve ekolojik yararlarını araştırırlar. Bulgularından yola çıkarak küçük, tozlayıcı dostu bir okul bahçesini birlikte tasarlar ve oluştururlar. Her bitki için temel çevre bilgilerini sunan ve okul topluluğunda farkındalık yaratan bilgilendirme tabelaları hazırlanır. Etkinlik, gerçek çevresel eylem ve toplumsal katılım yoluyla kapsayıcı STEM öğrenimini destekler.
Materyaller ve kaynaklar	• Yerli bitki türleri (ör. kekik, adaçayı, Girit kekiği (diktamo), biberiye, lavanta, zeytin, keçiboyunuza ağacı)

	• Saksılar, bahçe tarhları veya mevcut ekim alanı • Bahçe aletleri • Etiketler ve keçeli kalemler • Bilgi föyleri • Öğrenci defterleri • Fotoğraf makinesi veya akıllı telefon • Tabela ve süslemeler için geri dönüştürülmüş malzemeler
Dijital araçlar	• Araştırma bulgularını paylaşmak ve süreci belgelemek için Padlet • Fotoğrafla belgeleme için akıllı telefon veya tablet • Bitkiler için bilgilendirme tabelaları hazırlamak üzere Canva • İletişim ve kaynak paylaşımı için Google Classroom (isteğe bağlı)
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık</u> Öğretmen Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) kavramını tanıtır ve okulun kendisinin de değerli bir STEM öğrenme ortamına dönüşebileceğini açıklar. Öğrenciler şu yönlendirici soruyu tartışır: <i>"Okulumuz çevre açısından ne kadar sürdürülebilir ve onu nasıl daha da iyi hâle getirebiliriz?"</i> Öğretmen, öğrencilerin gözlemlemesi gereken çevresel unsurlara biyolojik çeşitlilik, atık yönetimi, enerji kullanımı, su kullanımı, yeşil alanlar ve çevre temizliği gibi örnekler verir. Öğrenciler heterojen gruplara ayrılır ve her gruba farklı bir gözlem alanı verilir. <u>2. Uygulama</u> Her grup, gözlem çalışma kâğıdını kullanarak yapılandırılmış bir çevre araştırması yapar. Öğrenciler geri dönüşüm kutuları, yeşil alanlar, aydınlatma, su kullanımı, çöpler, biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir davranışlara ilişkin kanıtlar gibi unsurları gözlemleyerek hem olumlu çevre uygulamalarını hem de iyileştirilmesi gereken alanları belirler. Öğrenciler bulgularını notlar, taslak çizimler, ölçümler (uygun olduğunda) ve fotoğraflarla belgeler. Grup üyeleri belirledikleri çevre sorunlarının olası nedenlerini tartışır ve iyileştirme için birlikte uygulanabilir öneriler geliştirir. Alan araştırmasının ardından gruplar bulgularını, aşağıdaki başlıkları öne çıkaran basit bir sürdürülebilirlik raporunda düzenler:

	• çevresel güçlü yönler, • çevresel sorunlar, • önerilen çözümler, • beklenen olumlu etkiler. <u>3. İzleme ve pekiştirme</u> Her grup sürdürülebilirlik raporunu sınıfa sunar. Öğrenciler incelenen alanlar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırır ve hangi önerilerin okulda gerçekçi biçimde hayata geçirilebileceğini tartışır. Gruplar seçtikleri fotoğrafları, gözlemleri ve iyileştirme fikirlerini ortak bir Padlet duvarına yükleyerek iş birliğiyle dijital bir "Okulumuzun Çevre Profili" oluşturur. Genişletme etkinliği olarak öğrenciler önerilerini okul yönetimine sunabilir veya okul topluluğunda küçük bir çevre bilinci kampanyası düzenleyebilir.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Esnek grup rolleri (Gözlemci, Fotoğrafçı, Kayıt Sorumlusu, Sunucu, Sürdürülebilirlik Danışmanı) her öğrencinin güçlü yönlerine ve tercihlerine göre katkı sunmasına olanak tanır. Dil engeli veya öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler uzun yazılı raporlar yerine fotoğraf, çizim, sembol ya da sözlü açıklamalarla kendilerini ifade edebilir. Açık alana erişimin sınırlı olduğu durumlarda kapalı alan gözlem rotaları kullanılabilir; böylece okulun altyapısı veya hava koşulları ne olursa olsun tam katılım sağlanır.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme biçimlendirici niteliktedir ve etkinlik boyunca öğrencilerin katılımına, çevreyi anlamalarına ve iş birliğine dayalı öğrenmeye odaklanır. Öğretmenler öğrencilerin grup çalışmalarına aktif katılımını, araştırma ve tartışmalara katkılarını, yerli bitki türlerini tanıyabilmelerini ve bu türlerin biyolojik çeşitlilik ile tozlayıcıların korunması açısından önemini açıklayabilmelerini değerlendirebilir. Öğrencilerin yetkinlikleri; Bitki Araştırma Formlarının niteliği, bitki tabelalarında sunulan bilgilerin doğruluğu ve tozlayıcı dostu bahçenin oluşturulmasına yaptıkları katkı üzerinden değerlendirilebilir.

	Fotoğrafları, araştırma bulgularını, gözlemleri ve yansımaları içeren ortak Padlet portfolyosu, öğrenmedeki ilerlemenin ve çevre bilincinin ek bir kanıtı olarak kullanılabilir. Öğretmenler takım çalışmasını, kapsayıcı katılımı, iletişim becerilerini, çevresel sorumluluğu ve sorgulama sürecine katılımı izlemek için basit bir Tozlayıcı Bahçesi Gözlem Formu veya İş Birliği Dereceli Puanlama Anahtarı da kullanabilir. Öğrencilerin yerli bitkiler, tozlayıcılar, biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir çevre uygulamaları hakkında öğrendikleri üzerine düşüncelerini teşvik etmek için öz değerlendirme ve grup yansıtma etkinliklerinden yararlanılabilir.
Ek kaynaklar	• Bitki Araştırma Formu (öğretmen tarafından hazırlanan çalışma kâğıdı) • Araştırma bulgularını, fotoğrafları ve gözlemleri belgelemek için ortak Padlet duvarı • Bitkiler için bilgilendirme tabelaları hazırlamaya yönelik Canva şablonları • Yerel biyolojik çeşitlilik veya yerli bitki tanıma rehberleri • Tozlayıcılar, biyolojik çeşitlilik ve yerli bitkiler hakkında eğitsel videolar veya çoklu ortam kaynakları

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 4
Eko-Odyseia: Homeros'un Adalarını STEM, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tasarımla Yeniden Hayal Etmek

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 yaş (alt ortaöğretim / ortaokul 1. sınıf). Etkinlik, alt ortaöğretimin birinci sınıfındaki öğrenciler için tasarlanmıştır ve sorgulamaya dayalı ve iş birliğine dayalı öğrenme yoluyla Edebiyat, Çevre Eğitimi ve STEM'i bütünleştirir. Öğretim tasarımı, farklı öğrenme profillerine, ilgi alanlarına ve yeteneklere sahip öğrencilerin heterojen takımlar içinde farklılaştırılmış roller üstlenerek aktif biçimde katılmasına olanak tanır.
STEM alan(lar)ı	<u>Fen Bilimleri</u> • Ekoloji

	• Biyolojik Çeşitlilik • Akdeniz Ekosistemleri • İklim Değişikliği • Çevre Bilimi <u>Teknoloji</u> • Dijital Haritalama (Google Earth / Google My Maps) • Dijital Hikâye Anlatımı • Veri Toplama ve Görselleştirme • Çoklu Ortam Üretimi <u>Mühendislik</u> • Sürdürülebilir Ekosistem Tasarımı • Çevresel Problem Çözme • Mühendislik Tasarım Odaklı Düşünme • Çevre Dostu Altyapı Planlaması <u>Matematik</u> • Çevresel Veri Toplama • Biyolojik Çeşitlilik Veri Analizi • Tablolar ve Grafikler • Yüzdelere ve Karşılaştırmalar • Çevresel Göstergelerin Yorumlanması
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	• Biyolojik Çeşitliliğin Korunması • Akdeniz Ekosistemleri • İklim Değişikliğine Uyum • Sürdürülebilir Topluluklar • Ekosistemlerin Korunması • Çevresel Vatandaşlık • Kültürel Miras ve Sürdürülebilirlik • Doğal Kaynakların Sorumlu Kullanımı
Öğrenme hedefleri	Bu etkinliğin sonunda öğrenciler: • Homeros'un Odysseia destanından seçilmiş bölümlerdeki bitki örtüsü, hayvan varlığı ve doğal peyzaj betimlemelerini inceleyebilecek; Antik Yunan edebiyatının çevre bilincini ve insan-doğa ilişkisini nasıl yansıttığını fark edebilecek. • Destanda geçen Akdeniz bitki ve hayvan türlerini güvenilir bilimsel kaynaklar kullanarak tanımlayabilecek, sınıflandırabilecek ve araştırabilecek; bu türlerin ekolojik rolünü ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından önemini kavrayabilecek.

	● Homeros'un adalarının ekolojik özelliklerini betimleyen biyolojik çeşitlilik envanterleri, gözlem tabloları, grafikler ve basit istatistiksel gösterimler oluşturarak çevresel verileri toplayabilecek, düzenleyebilecek ve analiz edebilecek. ● Ekosistemleri haritalamak, çevresel bilgileri görselleştirmek ve bilimsel bulguları etkili biçimde aktarmak için Google Earth, Google My Maps, Canva, Padlet ve elektronik tablolar gibi dijital teknolojileri kullanabilecek. ● Homeros'un adalarından birini iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, su kıtlığı ve orman tahribatı gibi güncel çevre sorunlarıyla başa çıkabilecek sürdürülebilir bir ekosistem olarak yeniden tasarlamak için Mühendislik Tasarım Odaklı Düşünmeyi uygulayabilecek. ● Gerçek çevresel senaryoları inceleyerek ve ekosistemlerin dayanıklılığını ve sürdürülebilir kaynak yönetimini destekleyen kanıta dayalı çözümler önererek problem çözme becerilerini geliştirebilecek. ● Antik Yunan edebiyatına yansıyan çevresel değerleri günümüzün sürdürülebilirlik sorunlarıyla karşılaştırarak ve kültürel mirasın sorumlu çevresel eylemlere nasıl ilham verebileceğini tartışarak eleştirel düşünme becerilerini güçlendirebilecek. ● Sürdürülebilirlik mesajlarını daha geniş bir kitleye ulaştırmak için bilimsel bilgiyi, çevre bilincini ve yaratıcı hikâye anlatımını bir araya getiren ortak bir dijital ürün (çizgi roman, podcast, dijital hikâye veya çoklu ortam sunumu) oluşturabilecek. ● Biyolojik çeşitliliği korumaya ve yaşadıkları toplulukta sürdürülebilir uygulamaları yaygınlaştırmaya yönelik kişisel sorumluluklarını fark ederek çevresel vatandaşlık bilinci geliştirebilecek. ● Sorgulama süreci boyunca farklılıklara saygı göstererek, sorumlulukları paylaşarak ve kapsayıcı katılımı destekleyerek farklı bilimsel ve yaratıcı roller üstlenip heterojen takımlarda etkili biçimde iş birliği yapabilecek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri:</u> Öğrenciler biyolojik çeşitliliği araştırır, çevresel verileri toplayıp analiz eder, tablo ve grafikler oluşturur ve çevre sorunlarına sürdürülebilir çözümler önermek için mühendislik tasarım ilkelerini uygular. <u>Çevresel yetkinlikler:</u>

	Öğrenciler kültürel mirası çevresel sürdürülebilirlikle ilişkilendirirken biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistemlerin korunması ve iklim değişikliği konusunda farkındalık geliştirir. <u>Dijital yetkinlikler:</u> Öğrenciler etkileşimli dijital ürünler aracılığıyla çevresel bilgileri toplamak, analiz etmek, görselleştirmek ve aktarmak için Google Earth, Google My Maps, Canva ve elektronik tablolar gibi dijital araçları kullanır. <u>Mühendislik yetkinlikleri:</u> Öğrenciler, biyolojik çeşitliliğin korunmasını, yenilenebilir enerjiyi ve sorumlu kaynak yönetimini bir araya getirerek Homeros'un adaları için sürdürülebilir çözümler geliştirmek amacıyla Mühendislik Tasarım Odaklı Düşünme sürecini uygular. <u>Matematiksel yetkinlikler:</u> Öğrenciler çevresel verileri düzenler, tablo ve grafikler oluşturur, biyolojik çeşitlilik göstergelerini karşılaştırır ve kanıta dayalı kararları desteklemek için basit matematiksel akıl yürütme kullanır. <u>Alanlar arası yetkinlikler:</u> Öğrenciler heterojen takımlarda çalışarak ve klasik edebiyatın günümüz çevre sorunlarına yönelik sürdürülebilir çözümlere nasıl ilham verebileceğini keşfederek iş birliği, yaratıcılık, iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirir.
Tahmini süre	Yaklaşık 4–5 ders saati • 1. ders saati: Homeros'un ekosistemlerine giriş, araştırma sorusu ve edebiyat-çevre incelemesi. • 2. ders saati: Biyolojik çeşitlilik araştırması, çevresel veri toplama ve eko-haritalama. • 3. ders saati: İklim Görevi ve Sürdürülebilir Ada Mühendislik Tasarımı. • 4. ders saati: Dijital hikâye anlatımı ve STEM Portfolyosunun hazırlanması. • İsteğe bağlı 5. ders saati: Sunumlar, akran değerlendirmesi ve yansıtma.
Etkinliğe genel bakış	"Eko-Odyseia: Homeros'un Adalarını STEM, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tasarımla Yeniden Hayal Etmek", klasik edebiyatı STEM eğitimi ve çevresel sürdürülebilirlikle birleştiren disiplinlerarası bir Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) etkinliğidir. <i>Homeros'un Odyseia destanından</i> seçilmiş bölümlerden esinlenen öğrenciler Akdeniz ekosistemlerini araştırır ve doğaya ilişkin antik betimlemeleri günümüzün çevre sorunlarıyla karşılaştırır.

	Heterojen takımlar hâlinde çalışan öğrenciler Çevre Bilimci, Biyolojik Çeşitlilik Araştırmacısı, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) Uzmanı ve Sürdürülebilirlik Mühendisi gibi farklı STEM rolleri üstlenir. Edebi metin parçalarını analiz ederek bitki örtüsüne, hayvan varlığına, peyzajlara ve doğal kaynaklara yapılan göndermeleri belirler, ardından bunların ekolojik önemini güvenilir bilimsel kaynaklardan araştırırlar. Öğrenciler Google Earth, Google My Maps ve elektronik tabloları kullanarak eko-haritalar oluşturur, biyolojik çeşitlilik verileri toplar ve bulgularını tablo ve grafiklerle sunar. Ardından her grup kendisine verilen adayı etkileyen gerçekçi bir iklim sorunuyla karşı karşıya kalır ve biyolojik çeşitliliğin korunması, yenilenebilir enerji, su yönetimi ve ekosistemlerin onarımı gibi sürdürülebilir çözümler önermek için Mühendislik Tasarım Odaklı Düşünmeyi uygular. Son olarak öğrenciler fikirlerini Canva veya benzeri araçlarla hazırladıkları dijital bir çizgi roman, podcast veya çoklu ortam sunumuyla paylaşır. Çalışmaları bir Eko-Odyseia STEM Portfolyosunda toplanarak ortak bir Padlet duvarında paylaşılır. Böylece etkinlik, kültürel mirasın günümüz çevre sorunlarına yenilikçi çözümler için nasıl ilham kaynağı olabileceğini gösterirken çevre bilincini, dijital yaratıcılığı, takım çalışmasını ve aktif vatandaşlığı destekler.
Materyaller ve kaynaklar	Basılı materyaller • Homeros'un Odyseia destanından seçilmiş bölümler • Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Çalışma Kâğıdı • Eko-Haritalama Çalışma Kâğıdı • İklim Görevi Kartları • Sürdürülebilir Ada Tasarım Planı Çalışma Kâğıdı • STEM Portfolyosu şablonları • Yansıtma Günlüğü • Akran Değerlendirme Formu Sınıf materyalleri • Büyük boy Yunanistan ve Akdeniz haritaları • A3 kâğıt ve geri dönüştürülmüş karton • Boya kalemleri, keçeli kalemler ve yapışkan not kâğıtları • Makas, cetvel ve yapıştırıcı • Beyin fırtınası için yazı tahtası (flipchart) kâğıdı • Hesap makinesi (isteğe bağlı) Dijital donanım

	• Bilgisayar, dizüstü bilgisayar veya tablet (her gruba bir adet) • İnternet bağlantısı • Projeksiyon cihazı veya etkileşimli tahta • Akıllı telefon (belgeleme için, isteğe bağlı) Bilimsel kaynaklar • Akdeniz bitki ve hayvan türleri tanıma rehberleri • Biyolojik çeşitlilik bilgi kartları • İklim değişikliği infografikleri • Çevresel gösterge kartları • Natura 2000 bilgi kaynakları
Dijital araçlar	Etkinlik, çevre araştırmasını, iş birliğini ve dijital yaratıcılığı destekleyen, kolay erişilebilir dijital araçları kullanır. • Google Earth: Öğrenciler Homeros'un anlattığı yerleri keşfeder ve antik betimlemeleri gerçek Akdeniz ekosistemleriyle karşılaştırır. • Google My Maps: Öğrenciler kendilerine verilen Homeros adasının etkileşimli biyolojik çeşitlilik haritalarını oluşturur. • Google E-Tablolar veya Microsoft Excel: Öğrenciler çevresel verileri düzenler ve basit tablolar ve grafikler oluşturur. • Canva: Öğrenciler dijital sunumlar, infografikler veya sürdürülebilir ada tasarım planları hazırlar. • Storyboard That (isteğe bağlı): Öğrenciler Homeros'un Odysseia destanından ve çevre sorunlarından esinlenen dijital çizgi romanlar oluşturur. • Padlet: Öğrenciler Eko-Odysseia STEM Portfolyolarını ortak bir dijital galeride yayımlar. • QR Kod Oluşturucu (isteğe bağlı): Her grup, dijital portfolyosuna doğrudan bağlanan bir QR kod oluşturur; böylece ziyaretçiler sınıf veya okul sergileri sırasında projeye erişebilir.
Uygulama süreci	<u>1. Hazırlık:</u> Öğretmen Çevre Temelli Öğrenme (ÇTÖ) ve biyolojik çeşitlilik kavramlarını Homeros'un Odysseia destanından seçilmiş bölümler aracılığıyla tanıtır. Öğrencilere şu yönlendirici soru sorulur: "Odysseus bugün geri dönseydi, adalarının doğal çevresini tanıyabilir miydi?" Heterojen takımlar hâlinde çalışan öğrencilere birer Homeros adası ve farklı STEM rolleri (ör. Çevre Bilimci, Biyolojik Çeşitlilik Araştırmacısı, CBS Uzmanı)

	verilir. Öğrenciler edebi metin parçalarını analiz ederek bitkilere, hayvanlara, su kaynaklarına ve peyzajlara yapılan göndermeleri belirler. <u>2. Uygulama:</u> Öğrenciler kendilerine verilen adanın biyolojik çeşitliliğini bilimsel kaynaklar ve Google Earth, Google My Maps ve elektronik tablolar gibi dijital araçlar yardımıyla araştırır. Bulgularını basit tablo ve grafiklerle düzenler; antik ekosistemleri günümüzün çevre koşullarıyla karşılaştırırlar. Ardından her gruba bir İklim Görevi Kartı verilir ve gruplar biyolojik çeşitliliğin korunması, yenilenebilir enerji, su yönetimi ve ekosistemlerin onarımı gibi sürdürülebilir çözümler önermek için Mühendislik Tasarım Odaklı Düşünmeyi uygular. Son olarak öğrenciler fikirlerini Canva veya benzeri araçlarla hazırladıkları dijital bir çizgi roman, podcast veya çoklu ortam sunumuyla paylaşır. <u>3. İzleme ve pekiştirme:</u> Gruplar biyolojik çeşitlilik bulgularını, eko-haritaları, çevresel verileri ve sürdürülebilir ada tasarımlarını içeren Eko-Odyseia STEM Portfolyolarını sunar. Tüm projeler ortak bir Padlet'e yüklenerek iş birliğiyle hazırlanmış dijital bir sergi oluşturulur. Etkinlik, akran geri bildirimi ve kültürel mirasın biyolojik çeşitliliğin korunmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya nasıl ilham verebileceğine ilişkin bir sınıf tartışmasıyla sona erer.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Bu etkinlik, farklı ilgi alanlarına ve yeteneklere sahip öğrencileri Çevre Bilimci, CBS Uzmanı, Veri Analisti veya Dijital Hikâye Anlatıcısı gibi birbirini tamamlayan rollerle katılmaya teşvik ederek <u>kapsayıcı STEM eğitimi</u> destekler. Dijital hikâye anlatımı, haritalama, sunum ve görsel tasarım gibi çoklu ifade biçimleri, tüm öğrencilerin güçlü yönlerine göre katkı sunmasını sağlar. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için edebi metinler sadeleştirilebilir, görsel veya işitsel kaynaklarla desteklenebilir; dijital etkinliklerin yerine basılı haritalar, elle çizilmiş çizgi romanlar veya rol yapma kullanılabilir. Ücretsiz dijital araçların ve düşük maliyetli materyallerin kullanılması, etkinliği dezavantajlı okullar ve farklı eğitim bağlamları için uygun hâle getirir.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme <u>biçimlendirici ve iş birliğine dayalıdır</u>; hem öğrenme sürecine hem de nihai ürüne odaklanır. Öğrenciler;

	biyolojik çeşitlilik araştırmasını, eko-haritaları, çevresel verileri, sürdürülebilir ada tasarımlarını ve dijital hikâye anlatımı ürünlerini içeren <u>Eko-Odyseia STEM Portfolyoları</u> üzerinden değerlendirilir. Öğretmenin kullandığı dereceli puanlama anahtarı; bilimsel kavrayışı, çevre bilincini, problem çözme, iş birliğini, yaratıcılığı ve dijital araçların etkili kullanımını değerlendirir. Öz ve akran değerlendirmesi, proje boyunca yansıtmayı ve aktif katılımı teşvik eder.
Ek kaynaklar	● Homeros Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Formu ● Eko-Haritalama Çalışma Kâğıdı ● İklim Görevi Kartları ● Sürdürülebilir Ada Tasarım Planı ● Eko-Odyseia STEM Portfolyosu Şablonu ● Dereceli Puanlama Anahtarı ● Padlet Galerisi

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 5

30 Dakikalık Biyo-Blitz

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	8–10 / 11–14
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik
Öğrenme hedefleri	● Belirlenmiş bir alanda (ör. okul bahçesi) doğaya ve insan etkisine ilişkin izleri gözlemlemek ve kaydetmek. ● Gözlemleri çetele, sütun grafiği, yüzde vb. gibi uygun basit kategoriler hâlinde düzenlemek ● Gölge bir alan ile güneşli bir alan gibi iki farklı mikro yaşam alanı arasında biyolojik çeşitlilik göstergelerini karşılaştırmak.

	Okul alanında biyolojik çeşitliliği destekleyebilecek bir eylem önermek.
Geliştirilen yetkinlikler	- Bilimsel gözlem - Bilgilerin sınıflandırılması - Veri işleme - Matematiksel analiz - Bilgilerin görselleştirilmesi - Takım çalışması
Tahmini süre	90 – 120 dakika. - Bu süre, belirli oturumlara bölünerek uygulanır (her oturum yaklaşık 20-30 dakika). - Bu süreye bir sınıf içi oturum dâhil edilebilir veya edilmeyebilir. Etkinlik birkaç güne yayılarak da uygulanabilir.
Etkinliğe genel bakış	Küçük ve karma yetenekli gruplar hâlinde çalışan öğrencilere, inceleme yapmaları için okulun veya okul bahçesinin belirli bir bölümü verilir. Bu alan, okulun dışındaki bir bölgeyi de kapsayabilir (güvenli olması, öğrencilerin gözetim altında bulunması vb. koşullarıyla). Gruplara, kendi bölümlerinde incelemeleri gereken belirli doğa unsurlarından oluşan bir liste verilir. Bu süreçte bir şablon veya kontrol listesi kullanılabilir ya da kullanılmayabilir (öğrencilerin yaşına veya düzeyine göre bu listeler resimli de olabilir). İncelenecek unsurlar arasında böcekler, kuşlar, çiçekler, yabani otlar vb. yer alabilir. Uygun olduğu durumlarda her bölüme ait kontrol listesine "insan etkisine ilişkin izler" (çöpler, beton/asfalt zeminler veya trafik gürültüsü gibi) de eklenebilir. Sınıfa döndüğünde öğrenciler bulgularını basit verilere (yani bulgularının matematiksel gösterimine) dönüştürmelidir. Ardından öğrenciler bu verileri sorgulamaya ve farklı biçimlerde göstermeye teşvik edilmelidir. Kontrol listesindeki unsurlar yüzde olarak, veri görselleştirmesi olarak (grafikler vb.), sütun grafiği olarak vb. gösterilebilir. Öğrenciler bu grafikleri kullanarak kontrol listesindeki unsurlara ilişkin betimleyici bilgileri nicel verilerle birlikte sunan "posterler" de hazırlayabilir.

	Sınıf, bulguların okuldaki biyolojik çeşitlilik hakkında neler söylediğini ve hangi eylemlerin yararlı olabileceğini ayrıca tartışabilir.
Materyaller ve kaynaklar	• Doğa kontrol listeleri (basılı ve resimli gözlem kontrol listeleri olarak düşünülmüştür) • Kalem vb. ile birlikte karton veya altlıklı klasör (tercihen geri dönüştürülmüş) • Grafik çizmek için renkli kalemler veya boya kalemleri • Grup sonuçlarını sergilemek ve poster hazırlamak için büyük boy kâğıtlar veya beyaz tahta • Veri hesaplamaları için kareli/matematik kâğıdı veya kırtasiye malzemesi • Alanları belirlemek için ip veya tebeşir • Kontrol listesindeki unsurları fotoğraflamak için basit fotoğraf makineleri • Veri hesaplamaları için hesap makinesi • Verileri göstermek için kırtasiye araçları (daire grafiği çizmek için pergel, sütun grafiği çizmek için cetvel vb.)
Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Kontrol listesindeki unsurları (bitkiler, böcekler vb.) fotoğraflamak için akıllı telefon, tablet kamerası veya başka bir fotoğraf makinesi kullanılabilir. Bitkileri, böcekleri vb. otomatik olarak tanımlamak için akıllı telefon veya tablet uygulamalarından yararlanılabilir. Verileri analiz etmek ve hesaplama yapmak için hesap makinesi faydalı olabilir.
Uygulama süreci	<u>Hazırlık:</u> Öğrencileri gruplara ayırın. Görevin amacını açıklayın; incelenecek bölümleri veya alanları belirleyip gruplara dağıtın. Kontrol listesini tanıttın ve bir iki örnek madde (ör. "böcek" veya "bitki") üzerinden gösterin. Kontrol listelerini ve ilgili kaynakları gruplara dağıttın. <u>Gözlem:</u> Uygun/gerekli olduğu durumlarda gruplara kendi bölümlerine/alanlarına kadar eşlik edin ve onları bu alanları kontrol listeleri doğrultusunda incelemeye başlamaya teşvik edin. Uygunsa veya sürecin bir parçasıysa bulgularını (fotoğraf vb. ile) belgelemelerini isteyin. <u>Verilerin düzenlenmesi:</u> Sınıfa döndükten sonra grupların, verileri sıralamak ve/veya hesaplamak için bulgularını kontrol listelerine göre çeteleyle

	saymalarını sağlayın. Bu çalışma grup içinde yapılabileceği gibi grupların bulgularını birbirleriyle karşılaştırmaları da teşvik edilebilir (bu, "istasyonlar" oluşturmayı veya öğrencileri belirli gruplara ayırmayı gerektirebilir; ör. gruplar arası bir analiz yapmak için tüm grupların "böcek" bulgularını sayan bir "böcekler" grubu). <u>Verilerin gösterimi:</u> Öğrencilerden verilerini görsel bir biçimde ifade etmelerini isteyin. Bu aşamada her grup içinde farklılaştırılmış roller kullanılabilir: ör. bir öğrenci çeteleleri sayar ve sıralar, bir öğrenci sonuçların basit sütun veya daire grafiklerini çizer, bir öğrenci genel bulguları yazar, bir öğrenci de posterin sayfa düzenini hazırlar vb. <u>Tartışma ve eylem:</u> Tüm sonuçlar toplandıktan sonra gruplar grafiklerini sınıfa kısaca sunabilir. Ardından bulguları ve okuldaki biyolojik çeşitliliğin durumuna ilişkin analizi değerlendirmek için kısa bir tartışma yapılabilir. Bu tartışmada bulgulardan yola çıkarak okulda biyolojik çeşitliliği artırmanın yolları gibi ek konular da ele alınabilir.
Kapsayıcılık ve uyarılama	• Kontrol listesi öğrenciler için olabildiğince erişilebilir olmalıdır; bu nedenle öğrencilerin yaşına bağlı olarak görsel simgeler veya çizimler içerebilir. Bu durum, dil güçlüğü yaşayan ya da görme engeli olan öğrenciler için de önemli olabilir. • Kontrol listesindeki unsurların ne kadar ayrıntılı inceleneceği, öğrencilerin yaşına ve yeteneklerine göre daha basit ya da daha karmaşık hâle getirilebilir. Öğrencilerden yalnızca kendilerine verilen alanda "böcek" bulunup bulunmadığını belirlemeleri istenebilir. Alternatif olarak belirli böcek türlerinin varlığını belirlemeleri istenebilir. • Bulguların analizinin derinliği veya karmaşıklığı öğrencilerin yaşına ve yeteneklerine göre artırılıp azaltılmalıdır. Öğrenciler basit bir hesaplama (ör. bitki bulunan alanların yüzdesi) ya da daha karmaşık bir analiz yapmaya teşvik edilebilir. Aynı durum verilerin görselleştirilmesi için de geçerlidir. • Grup rolleri (kayıt sorumlusu, grafik hazırlayıcı, hesaplama, sunucu), öğretmen tarafından önceden

	sabitlenmek yerine öğrencilerin özgüvenine ve becerisine göre dağıtılabilir; böylece her öğrenci anlamlı ve başarabileceği bir görev üstlenir. Bulgular sözlü olarak, çizimle ya da yazılı olarak paylaşılabilir; Öğrenme için Evrensel Tasarım ilkeleri doğrultusunda öğrenciler kendilerini en rahat hissettikleri biçimi seçebilir.
Ölçme ve değerlendirme	- Etkinliğin nasıl yürütüldüğüne bağlı olarak değerlendirme şunlara dayandırılabilir: - Nihai bir ürün, ör. her grubun hazırladığı poster - Nihai bir etkinlik, ör. bir grubun bulgularını sınıfın geri kalanına sunması - Öğrencinin üstlendiği belirli bir rol, ör. öğrencinin grubundaki rolü (grafik hazırlayıcı, veri analisti, sunucu vb.) - Yukarıdaki unsurların bir birleşimi veya ayrı ayrı ele alınması.
Ek kaynaklar	Ücretsiz ve indirilebilir bir biyo-blitz planlama rehberine National Geographic Education'ın şu adresinden ulaşılabilir: https://education.nationalgeographic.org/resource/do-it-yourself-bioblitz/

Öğrenme Ünitesi 2: Uygulamalı Etkinlik 6

Su dedektifleri

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	8–10 / 11–14
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Suyun korunması
Öğrenme hedefleri	Su ayak izinin ne olduğunu ve çevre açısından neden önemli olduğunu basit bir dille açıklamak.

	• Basit ve geri dönüştürülmüş araç gereçler kullanarak tek bir musluğun akış hızını ölçmek veya tahmin etmek. • Okuldaki bir dizi günlük etkinlik için ortalama ve toplam su kullanımını hesaplamak. • Sınıfın sonuçlarını ulusal ortalama değerlerle karşılaştırmak ve okul için gerçekçi su tasarrufu eylemleri belirlemek.
Geliştirilen yetkinlikler	• Bilimsel gözlem • Bilimsel sorgulama • Veri işleme • Matematiksel akıl yürütme • Matematiksel analiz • Bilgilerin görselleştirilmesi • Takım çalışması • Problem çözme
Tahmini süre	90 – 120 dakika. • Bu süre, belirli oturumlara bölünerek uygulanır (her oturum yaklaşık 20-30 dakika). • Bu süreye bir sınıf içi oturum dâhil edilebilir veya edilmeyebilir. Etkinlik birkaç güne yayılarak da uygulanabilir.
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, bir derslik veya okul musluğundan belirli bir sürede ne kadar su aktığını bulmak için geri dönüştürülmüş bir ölçü kabı ve basit bir zamanlayıcı kullanır. Bu ölçümü, el yıkama veya sifon çekme gibi etkinliklere ait referans değerlerle birlikte kullanarak sıradan bir okul gününün su ayak izini tahmin ederler. Öğrenciler, ölçümü yapan bir "Baş Bilim İnsanı", verileri kaydedip sunan bir "Veri Gazetecisi" ve ortalamaları hesaplayan bir "Hesaplayıcı" gibi farklılaştırılmış rollerle gruplar hâlinde çalışır. Bulgularını ulusal karşılaştırma değerleriyle kıyaslar ve okul için kısa, uygulanabilir bir su tasarrufu eylem planı tasarlarlar.
Materyaller ve kaynaklar	• Üzerinde hacim ölçüleri işaretlenmiş geri dönüştürülmüş bir sühri veya plastik şişe • Kronometre, saniye göstergeli bir sınıf saati veya telefon zamanlayıcısı • Yaygın etkinliklere ait ortalama su kullanım değerlerini gösteren basılı referans formu

	• Kayıt formları ve kurşun kalemler • Hesap makinesi (yaş grubuna bağlı olarak isteğe bağlı) • Su tasarrufu eylem planı için poster kâğıdı veya karton
Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Verileri analiz etmek ve hesaplama yapmak için hesap makinesi faydalı olabilir. Sonuçları kaydetmek ve basit grafikler oluşturmak için Google E-Tablolar veya Excel gibi ücretsiz bir elektronik tablo uygulaması kullanılabilir. Uygun olduğu durumlarda öğrencilerin kendi günlük alışkanlıklarını ortalama değerlerle karşılaştırmak için ücretsiz çevrim içi Water Footprint Calculator (watercalculator.org) kullanılabilir.
Uygulama süreci	<u>Hazırlık:</u> Öğrencileri gruplara ayırın. Görevin amacını açıklayın; rolleri belirleyip gruplar içinde dağıtın. Gösterim: Su ayak izi kavramını tanıtmak için diş fırçalarken veya el yıkarken kullanılan su gibi basit bir örnekten yararlanın. <u>Ölçüm:</u> Ölçü kabının bir derslik veya koridor musluğundan ne kadar sürede dolduğunu ölçün ve bu süreyi kullanarak akış hızını litre/dakika cinsinden hesaplayın. <u>Analiz:</u> Gruplara, sifon veya içme suyu çeşmesi gibi doğrudan ve güvenli biçimde ölçemeyecekleri etkinlikler için referans değerler verilir; gruplar bu değerleri kendi musluk ölçümleriyle birlikte kullanarak sıradan bir okul günündeki su kullanımını tahmin eder. <u>Verilerin düzenlenmesi:</u> Öğrenciler kendilerine verilen roller çerçevesinde verilerin analizini yapar: ör. "Baş Bilim İnsanı" ölçümü yönetir ve işlemleri kontrol eder, "Veri Gazetecisi" sonuçları kaydedip yazıya döker, "Hesaplayıcı" ise toplamaları ve ortalamaları hesaplar vb. <u>Verilerin gösterimi:</u> Öğrencilerden verilerini görsel bir biçimde ifade etmelerini isteyin. Bu aşamada her grup içinde farklılaştırılmış roller kullanılabilir: ör. bir öğrenci çeteleleri sayar ve sıralar, bir öğrenci sonuçların basit sütun veya daire grafiklerini çizer, bir

	öğrenci genel bulguları yazar, bir öğrenci de posterin sayfa düzenini hazırlar vb. <u>Tartışma ve eylem:</u> Tüm sonuçlar toplandıktan sonra gruplar grafiklerini sınıfa kısaca sunabilir. Ardından bulguları değerlendirmek için kısa bir tartışma yapılabilir. Sınıf ayrıca okul için iki ya da üç uygulanabilir ve düşük maliyetli su tasarrufu eylemi üzerinde uzlaşmak için tartışabilir; gruplar bu eylemleri okul topluluğuna yönelik kısa bir poster veya duyuru olarak sunar.
Kapsayıcılık ve uyarılama	• Hesaplama görevleri her grup içinde farklılaştırılmalıdır. Bazı öğrenciler sayma ve kaydetmeye odaklanırken diğerleri ortalama veya yüzde hesaplamalarını üstlenebilir; böylece matematikte farklı özgüven düzeylerine sahip öğrenciler anlamlı katkı sunabilir. • Dil güçlüğü veya okuma/yazma engeli yaşayan öğrencileri desteklemek için kayıt formlarında açık başlıklar ve basit cümle başlatıcılar kullanılmalıdır. • Hijyen, güvenlik veya erişim nedenleriyle gerçek bir musluğun ölçülmesinin uygun olmadığı okullarda etkinlik tamamen öğretmenin sağladığı örnek verilerle yürütülebilir; gruplar yine de hesaplama ve eylem planlama aşamalarını gerçekleştirir.
Ölçme ve değerlendirme	Grup çalışması sırasında öğretmenin öğrencilerin rollerine katılımını gözlemlemesi, nihai değer doğruluğundan çok katılıma odaklanan sürekli bir biçimlendirici değerlendirme kanıtı sağlar. Su tasarrufu eylem planı, sınıfla önceden kararlaştırılan açıklık, uygulanabilirlik ve toplanan verilerle açık bir bağlantı gibi basit ve ortak başarı ölçütlerine göre informal olarak değerlendirilebilir. Gruplar arasında, her poster için bir güçlü yön ve bir öneri üzerine odaklanan akran geri bildirimi, kaygı yaratmayan ek bir değerlendirme biçimi sunar.
Ek kaynaklar	Ortalama ev içi su kullanım değerlerini gösteren bir referans formu (ABD verilerine dayalı) ve ücretsiz çevrim içi bir su ayak izi hesaplayıcısı Water Footprint Calculator web sitesinde bulunmaktadır: • https://www.dropbox.com/scl/fi/3w5e5hk8f5txfqnbvmkwe/WF_MS_L1-My-Water-Footprint-Stats-Student-Worksheet-Updated.pdf?rlkey=q5iz8bioqzqk5exgvwzyg39tm&e=1&dl=0

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• https://watercalculator.org/resource/teaching-conservation-with-water-footprint-calculator/ |
|--|---|

Öğrenme Ünitesi 3: Matematiğin ve STEM İçeriğinin ÇTÖ ile Bütünleştirilmesi

Öğrenme Ünitesi 3, gerçek çevresel durumları araştırma ve problem çözme için anlamlı bağlamlar olarak kullanarak Matematik ve STEM kavramlarının Çevre Temelli Öğrenmeye (ÇTÖ) uygulamalı biçimde entegre edilmesine odaklanır. Uygulamalı Etkinlikler öğrencileri ölçmeye, hesaplamaya, veri toplayıp analiz etmeye, örüntüleri belirlemeye ve matematiksel ve bilimsel bilgilerini çevre sorunlarına uygulamaya teşvik eder. Su kullanımı, enerji tüketimi, sürdürülebilir alanlar ve ölçekle ilgili etkinlikler aracılığıyla öğrenciler okullarını ve yakın çevrelerini keşfederken matematiksel akıl yürütme, veri okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirir. Etkinlikler, soyut STEM kavramlarını gerçek dünyadaki çevre sorunları ve pratik karar alma süreçleriyle ilişkilendirerek daha somut hâle getirmeye yardımcı olur.

Öğrenme Ünitesi 3: Uygulamalı Etkinlik 1 Okulda su israfını ölçmek

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Matematik, Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Suyun Korunması, Sürdürülebilirlik
Öğrenme hedefleri	- Standart ölçü birimlerini kullanarak okuldaki farklı musluklardan toplanan suyun hacmini ölçmek ve karşılaştırmak. - Hacim, birim dönüşümü (mL ve L) ve orantısal akıl yürütme gibi matematiksel kavramları gerçek yaşama dayalı bir çevre araştırmasında uygulamak.

	• Verileri tablolar ve basit grafikler kullanarak toplamak, düzenlemek ve göstermek. • Su tüketim örüntülerini analiz etmek ve okulda su israfını azaltma fırsatlarını belirlemek. • Ölçüm ve hesaplamalardan elde edilen kanıtları kullanarak okul topluluğu için uygulanabilir su tasarrufu eylemleri önermek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Hacim ölçme becerileri • Veri toplama ve analiz • Matematiksel akıl yürütme ve problem çözme • Nicel bilgilerin yorumlanması <u>Çevresel yetkinlikler</u> 1. Suyun korunması konusunda farkındalık 2. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını anlama 3. Çevresel sorumluluk <u>Dijital yetkinlikler</u> • Bulguları kaydetmek ve paylaşmak için dijital araçların kullanımı • Basit dijital farkındalık materyallerinin hazırlanması <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği ve takım çalışması • İletişim ve sunum becerileri • Eleştirel düşünme • Kanıta dayalı karar verme
Tahmini süre	Yaklaşık 4 ders saati.
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, farklı musluklardan belirli zaman aralıklarında akan su miktarını ölçerek okullarındaki su tüketimini ve olası su israfını araştırır. İş birliği içinde çalışarak hacim ölçümlerini toplar ve karşılaştırır, bulgularını düzenler ve su akışındaki farklılıkları analiz ederler. Matematiksel hesaplamalar ve veri yorumlama yoluyla suyun korunmasının önemini keşfeder ve su israfını azaltabilecek uygulanabilir eylemleri belirlerler. Etkinlik, sorumlu ve sürdürülebilir davranışları teşvik ederken matematiği gerçek bir çevre sorunuyla ilişkilendirir.
Materyaller ve kaynaklar	• Boş plastik şişeler (330 mL, 500 mL, 1 L, 1,5 L ve 2 L) • Ölçü kapları veya dereceli kaplar • Okuldaki su muslukları • Kronometre veya zamanlayıcı • Gözlem ve kayıt çalışma kâğıtları • Keçeli kalem ve etiketler

	• Öğrenci defterleri
Dijital araçlar	• Ölçümleri, hesaplamaları, fotoğrafları ve sonuçları paylaşmak için Padlet • Verileri düzenlemek, analiz etmek ve görselleştirmek için Microsoft Excel veya Google E-Tablolar • "Her Damla Önemlidir" kampanyası için poster, infografik ve farkındalık materyalleri hazırlamak üzere Canva • Fotoğrafla belgeleme için akıllı telefon veya tablet
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen suyun korunması konusunu tanıtır ve su israfını azaltmanın önemini tartışır. Öğrencilerden musluklar gereksiz yere açık bırakıldığında ne kadar su israf edilebileceğini tahmin etmeleri istenir. Gruplar oluşturulur ve gözlem formları dağıtılır. <u>Uygulama</u> Her gruba okulda farklı bir musluk verilir. Öğrenciler kronometre ve ölçü kapları kullanarak üç farklı zaman aralığında (5 saniye, 10 saniye ve 15 saniye) akan suyu toplar ve hacmini ölçer. Ölçümler kaydedilir ve ortak bir Padlet alanına yüklenir. Öğrenciler farklı musluklardan elde edilen sonuçları karşılaştırır ve su akışındaki farklılıkların olası nedenlerini araştırır. <u>İzleme ve pekiştirme</u> Öğrenciler ölçümlerini okulun bilgisayar laboratuvarına taşır ve toplanan verileri elektronik tablolar yardımıyla düzenleyip analiz eder. Tablolar oluşturur, toplamaları ve ortalamaları hesaplar ve bulgularını basit çizelge ve grafiklerle gösterirler. Sonuçlara dayanarak su tüketim örüntülerini belirler ve su israfını azaltmanın pratik yollarını tartışırlar. Son olarak Canva ile dijital farkındalık materyalleri tasarlar ve okul topluluğu için "Her Damla Önemlidir" kampanyasını başlatırlar.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Öğrenciler zaman tutucu, ölçüm sorumlusu, kayıt sorumlusu ve sunucu gibi açıkça belirlenmiş rollerle heterojen gruplar hâlinde çalışır; bu da tüm öğrencilerin anlamlı katılımını sağlar. Yönergeler hem sözlü hem de yazılı olarak verilir; kayıt formları gerektiğinde görsel desteklerle uyarlanabilir. Etkinlikte düşük maliyetli ve kolay bulunabilen materyaller kullanıldığı için dezavantajlı öğrenciler ve kaynakları sınırlı okullar için uygundur. Hem kırsal hem de kentsel okullarda uygulanabilir; hesaplamaların ve veri analizi görevlerinin karmaşıklığı ayarlanarak farklı eğitim kademelerine uyarlanabilir.

Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme; öğrencilerin veri toplamaya katılımına, ölçümlerin doğruluğuna, grup içi iş birliğine ve verilerin düzenlenme ve yorumlanma niteliğine dayandırılabilir. Öğretmenler ayrıca öğrencilerin gerçekçi su tasarrufu çözümleri önerebilme ve bulgularını "Her Damla Önemlidir" kampanyası aracılığıyla aktarabilme becerilerini de değerlendirebilir. Padlet katkıları, sunumlar ve yansıtma etkinlikleri öğrenmenin ve katılımın kanıtı olarak kullanılabilir.
Ek kaynaklar	• Dünya Su Günü eğitim kaynakları • Suyun korunmasına yönelik farkındalık materyalleri • Ölçümleri, fotoğrafları, hesaplamaları ve kampanya ürünlerini içeren Padlet duvarı • Öğrencilerin "Her Damla Önemlidir" kampanyası kapsamında hazırladığı posterler ve infografikler • Sürdürülebilir su kullanımı ve su tasarrufu uygulamalarıyla ilgili videolar

Öğrenme Ünitesi 3: Uygulamalı Etkinlik 2
Okulumuz nasıl enerji tasarrufu yapabilir?
(Okulda enerjiyi ölçmek ve tasarruf etmek)

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Matematik, Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Enerji Tasarrufu, Sürdürülebilirlik
Öğrenme hedefleri	• Okuldaki farklı dersliklerde enerji kullanım göstergelerini ölçmek ve karşılaştırmak. • Enerji denetimleri aracılığıyla gerçek yaşama dayalı bir çevre araştırmasında enerji kullanımı, sıcaklık ölçümü, Celsius ölçeği, veri toplama, veri yorumlama ve matematiksel akıl yürütme gibi matematik ve fen kavramlarını uygulamak.

	• Verileri tablolar ve basit grafikler kullanarak toplamak, düzenlemek ve göstermek. • Enerji tüketim örüntülerini analiz etmek ve okuldaki enerji tüketim alışkanlıklarını iyileştirme fırsatlarını belirlemek. • Öğrencilerin okulda enerji tasarrufu ve iklim değişikliğiyle mücadele konusundaki bilgi ve farkındalıklarını artırmak. • Eğitim topluluğunu sürece dâhil etmek ve enerji tüketim alışkanlıklarını değiştirmek. • Ortak sorumluluğu teşvik etmek: öğrenciler ve öğretmenler enerji sürdürülebilirliği için birlikte çalışır.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Enerji, ışık ve sıcaklık ölçme becerileri • Veri toplama ve analiz • Matematiksel akıl yürütme ve problem çözme • Nicel bilgilerin yorumlanması <u>Çevresel yetkinlikler</u> 4. Çevre sorunlarını ve daha sürdürülebilir politikalara duyulan ihtiyacı belirleme 5. Enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik konusunda farkındalık 6. Doğal kaynakların pratik kullanımını anlama / belirli çözümlerin etkililiğini izleme 7. Çevresel sorumluluk <u>Dijital yetkinlikler</u> • Bulguları kaydetmek ve paylaşmak için dijital araçların kullanımı • İlerlemeyi izleme • Basit dijital farkındalık materyallerinin hazırlanması <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği ve takım çalışması / görev paylaşımı • İletişim ve sunum becerileri • Eleştirel düşünme / geleceğe yönelik düşünme • Kanıta dayalı karar verme • Farkındalığı ve bilgiyi artırma • Eğitimi ve beceri kazanımını destekleme • Eyleme yönelik eğitim ve yeni değerlerin paylaşılması
Tahmini süre	2 ders saati
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler enerji denetimleri düzenler; belirli zaman aralıklarında elektrik kullanımını, aydınlatma koşullarını ve derslik sıcaklığını ölçerek okullarındaki elektrik tüketimini ve olası ısı enerjisi kayıplarını araştırır. İş birliği içinde çalışarak ölçümleri toplar ve karşılaştırır, bulgularını düzenler ve enerji tüketim düzeylerindeki farklılıkları analiz ederler. Matematiksel

	hesaplamalar ve veri yorumlama yoluyla enerji tasarrufunun önemini keşfeder ve enerji israfını azaltabilecek uygulanabilir eylemleri belirlerler. Etkinlik, iyi uygulamaların hayata geçirilmesini teşvik ederken matematiği gerçek bir çevre sorunuyla ilişkilendirir.
Materyaller ve kaynaklar	• Kronometre veya zamanlayıcı • Gözlem ve kayıt çalışma kâğıtları • Keçeli kalemler ve etiketler • Öğrenci defterleri • Kızılötesi termometre • Enerji ölçer (varsa, isteğe bağlı) • Işık ölçer (lüksmetre)
Dijital araçlar	• Enerji konularında farkındalık oluşturmaya yardımcı kaynakları, materyalleri ve web sitelerini içeren e-paket • Planlamayı, ölçümleri, hesaplamaları, fotoğrafları, fikirleri ve sonuçları paylaşmak için Padlet • Verileri düzenlemek, analiz etmek ve görselleştirmek için Microsoft Excel veya Google E-Tablolar • Okul Enerji Tasarrufu Rehberi'ni hazırlamak ve sunmak için PowerPoint veya Google Slaytlar. • Fotoğrafla belgeleme için akıllı telefon veya tablet
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen enerji tasarrufu konusunu tanıtır ve enerji israfını azaltmanın önemini tartışır. Öğrencilerden elektrikli cihazlar kapatılmadığında, kalorifer yanarken derslik kapıları ve pencereler açık bırakıldığında ya da hava güneşliken ışıklar gereksiz yere açık kaldığında ne kadar enerji israf edilebileceğini tahmin etmeleri istenir. Gruplar oluşturulur ve gözlem formları dağıtılır. <u>Uygulama</u> Her gruba okulda bir derslik verilir. Öğrenciler kronometre ve ölçüm araçları kullanarak üç farklı zaman diliminde (dersler başlamadan önce, gün ortasındaki uzun teneffüste ve derslerden sonra) enerji düzeylerine ilişkin ölçümler yapar. Ölçümler kaydedilir ve ortak bir Padlet alanına yüklenir. Öğrenciler farklı dersliklerden elde edilen sonuçları karşılaştırır ve enerji düzeylerindeki farklılıkların olası nedenlerini araştırır. Öğretmen, tartışmayı başlatmak ve öğrencilerin bulgularını gerçek enerji tüketim verileriyle ilişkilendirmek için okulun yakın tarihli bir elektrik faturasını paylaşabilir.

	<u>İzleme ve pekiştirme</u> Öğrenciler ölçümlerini okulun bilgisayar laboratuvarına taşır ve toplanan verileri elektronik tablolar yardımıyla düzenleyip analiz eder. Tablolar oluşturur, toplamaları ve ortalamaları hesaplar ve bulgularını basit çizelge ve grafiklerle gösterirler. Sonuçlara dayanarak enerji tüketim örüntülerini belirler ve enerji israfını azaltmanın pratik yollarını tartışır. Enerji tasarrufu uygulamalarını hayata geçirdikten sonra aynı dersliklerde ölçümleri tekrarlar ve bulgularını ilk ölçümlerle karşılaştırır. Son olarak öğrenciler, okulda enerji tüketimini azaltmaya ve sürdürülebilir enerji alışkanlıklarını yaygınlaştırmaya yönelik pratik öneriler içeren bir Okul Enerji Tasarrufu Rehberi hazırlar.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Öğrenciler zaman tutucu, ölçüm sorumlusu, kayıt sorumlusu ve sunucu gibi açıkça belirlenmiş rollerle heterojen gruplar hâlinde çalışır; bu da tüm öğrencilerin anlamlı katılımını sağlar. Yönergeler hem sözlü hem de yazılı olarak verilir; kayıt formları gerektiğinde görsel desteklerle uyarlanabilir. Etkinlikte kolay bulunabilen materyaller kullanıldığı için dezavantajlı öğrenciler ve kaynakları sınırlı okullar için uygundur. Hem kırsal hem de kentsel okullarda uygulanabilir; hesaplamaların ve veri analizi görevlerinin karmaşıklığı ayarlanarak farklı eğitim kademelerine uyarlanabilir. Kızılötesi termometre veya ışık ölçer gibi teknik donanımın bulunmadığı ortamlarda etkinlik, hiçbir maliyet gerektirmeyecek şekilde kolayca uyarlanabilir. Öğretmenler öğrencileri aydınlatma koşullarını ölçmek için ücretsiz mobil uygulamaları (ör. akıllı telefon tabanlı lüksmetre uygulamaları) kullanmaya teşvik edebilir ya da nitel yöntemlere başvurulabilir. Örneğin dijital ölçümler yerine öğrenciler öznel gözlem ölçekleri kullanabilir (ör. dersliğin aydınlığını veya ısı konforunu 1'den 5'e kadar bir ölçekte puanlama). Böylece kaynakları sınırlı okullar da herhangi bir mali engelle karşılaşmadan etkinliğe tam olarak katılabilir.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirme; öğrencilerin veri toplamaya katılımına, ölçümlerin doğruluğuna, grup içi iş birliğine ve verilerin düzenlenme ve yorumlanma niteliğine dayandırılabilir. Öğretmenler ayrıca öğrencilerin gerçekçi enerji tasarrufu çözümleri önerebilme ve proje boyunca bulgularını aktarabilme becerilerini de değerlendirebilir. Öz değerlendirme veya akran değerlendirmesi şablonları öz yansıtmayı teşvik edebilir, yapıcı diyalogu kolaylaştırabilir ve iyi uygulamaların yaygınlaştırılması

	yoluyla gelişimin izlenmesini sağlayabilir. Padlet katkıları, sunumlar, aktif katılım ve yansıtma etkinlikleri öğrenmenin ve katılımın kanıtı olarak kullanılabilir.
Ek kaynaklar	• Enerji konularında farkındalık oluşturmaya yardımcı kaynakları, materyalleri ve web sitelerini içeren e-paket • Ölçümleri, fotoğrafları, hesaplamaları ve fikirleri içeren Padlet duvarı • Öğrencilerin proje kapsamında hazırladığı posterler ve infografikler • Öğrencilerin proje kapsamında hazırladığı ve okula kalıcı bir miras olarak bırakılan Okul Enerji Tasarrufu Rehberi.

Öğrenme Ünitesi 3: Uygulamalı Etkinlik 3

Sürdürülebilir bir okul bahçesini ölçmek ve yeniden tasarlamak

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	12 yaş / 7. sınıf öğrencileri
STEM alan(lar)ı	Matematik / Teknoloji / Mühendislik
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	İklim Değişikliği / Yeşil Alanlar Oluşturma
Öğrenme hedefleri	<u>Bilişsel hedefler:</u> • 1) Basit geometrik şekillerin alanını hesaplamak, • 2) Kesirleri kullanmak ve yüzdeye dönüştürmek, • 3) Yeşil alanların sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesi açısından önemini kavramak. <u>Beceriler:</u> • 1) Problem çözmek için iş birliği yapmak, • 2) Veri toplamak, düzenlemek ve kaydetmek, • 3) Dijital araçları kullanmak, <u>Tutum ve değerler:</u> • 1) Çevre bilincini geliştirmek,

	2) Okul bahçesinin sürdürülebilir yönetiminin önemini takdir etmek
Geliştirilen yetkinlikler	STEM: Gerçek bir ortamda ölçüm yapma, gözlem yapma ve sonuç çıkarma, sürdürülebilir bir okul bahçesi tasarlama, dijital araçları kullanma, insan ile çevre arasındaki ilişkiyi anlama
Tahmini süre	2 ders saati
Etkinliğe genel bakış	Öğrencilerden önce okul bahçesinin toplam alanını, ardından bahçedeki yeşil alanın kapladığı alanı ölçmeleri, yeşil alanın kapladığı yüzdeyi hesaplamaları ve ardından daha fazla yeşil unsur (okul bostanı, çiçekler, ağaçlar) ekleyerek okul bahçesini yeniden tasarlamaları istenir.
Materyaller ve kaynaklar	Şerit metre, kâğıt, kalem, beyaz tahta, tahta kalemi, milimetrik kâğıt, maket yapımı için kalın karton.
Dijital araçlar	Bilgisayar, projeksiyon cihazı, basit tasarım yazılımları ("SketchUp for Schools" veya Tinkercad gibi), Excel kullanımı
Uygulama süreci	<u>1. ders saati:</u> Öğretmen sınıfta öğrencilere okul bahçesinin alanını ölçeceklerini açıklar. Soru-cevap yoluyla alan hesaplama formülünü tekrar eder ve tahtaya yazarlar. Öğretmen etkinliğin adımlarını öğrencilere açıklar ve ardından okul bahçesine çıkılır. Öğretmen, öğrencilerin adlarının yer aldığı ve adların yanında "adım uzunluğu" ve "adım sayısı" başlıklı iki sütun bulunan bir formu önceden yazdırmıştır. Her çocuk önce şerit metreyle adım uzunluğunu ölçer, öğretmen de bunu ilgili sütuna kaydeder. Ardından çocuklar sırayla oyun alanını iki yönde (uzunluk ve genişlik) adımlar; öğretmen her çocuğun attığı adım sayısını ilgili sütuna kaydeder. Bu ölçme yöntemi, tüm öğrencilerin katılabilmesi için seçilmiştir. Karşılaştırma ve doğrulama amacıyla ölçüm şerit metreyle tekrarlanır. Ardından zaman kazanmak için okul bahçesindeki yeşil alanın boyutları şerit metreyle ölçülür (verileri öğretmen kaydeder). Daha sonra sınıfa dönülür ve her öğrencinin adımlarına karşılık gelen mesafe hesaplanır (ör. 3 adım × 0,65 m).

Ardından sonuç şerit metre ölçümüyle karşılaştırılır; iki değer arasındaki fark ve her yöntemin güvenilirliği tartışıldıktan sonra okul bahçesinin alanı hesaplanır. Aynı matematiksel formülle bahçedeki yeşil alanların alanı hesaplanır, bu değer kesir olarak ifade edilir ve bu alanların bahçenin toplam alanının yüzde kaçını kapladığı belirlenir.

Bu veriler bir tabloya kaydedilir ve öğrenciler sütun grafikleri oluşturur. Yeşil alanın okul bahçesinin alanına oranını gösteren bir daire grafiği oluşturmak için Excel kullanabilirler.

2. ders saati:

Önce toplanan verileri analiz etmek için öğrencilerle bir tartışma yapılır. Öğrenciler yeterli yeşil alan olup olmadığına ilişkin görüşlerini paylaşır ve yeşil alanların artırılmasının okul bahçesindeki sıcaklığı nasıl düşürebileceğini, biyolojik çeşitliliği nasıl destekleyebileceğini ve okuldaki yaşam kalitesini nasıl iyileştirebileceğini tartışır.

Ardından beyin fırtınası yoluyla yeşil alan oranını artırmanın yollarını (okul bostanı, çiçek tarhları, ağaç dikimi) önerirler. Yeşil alanı artırmak için önerdikleri her seçenek için okul bahçesinin yeşil alan oranını yeniden hesaplar ve tahtada yeni bir sütun grafiği ya da Excel'de bir daire grafiği oluştururlar.

Ardından öğretmenin yardımı ve rehberliğiyle öğrenciler, farklı öğrenme düzeylerine (öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler dâhil), geçmişlere ve bilgisayar kullanım becerilerine sahip öğrencilerden oluşan iki heterojen gruba ayrılır. Bir öğrencinin fikirleri kâğıda kaydetmesi, bir diğeri dijital belgelemeyi üstlenmesi gibi roller dağıtılır.

Ardından basit tasarım yazılımları ya da "SketchUp for Schools" veya "Tinkercad" uygulamalarını kullanarak okul bahçesinin kat planını çizebilir, üç boyutlu görselini oluşturabilir, ağaçlar, banklar, oyun alanları ve çiçek tarhları ekleyebilir ve alanda sanal bir tur atabilirler. Alternatif olarak öğrenciler yeni okul bahçesini/oyun alanını milimetrik kâğıda çizebilir veya sert kartondan üç boyutlu bir maket yapabilir. Bu sayede öğrenciler sürdürülebilir okul alanlarının tasarımcısı rolünü üstlenir; oyun alanını yeniden tasarlamaya yönelik farklı önerileri inceler ve çevresel, işlevsel ve sosyal ölçütlere göre en uygun buldukları öneriyi seçerler.

	Etkinliğin sonunda öğrencilere, kâğıt üzerinde elle ya da Google Formlar aracılığıyla elektronik ortamda doldurabilecekleri bir öz değerlendirme anketi verilir. Alternatif uygulama yöntemleri önerildiği için etkinlik, büyüklüğü veya dijital kaynakları ne olursa olsun her okula uyarlanabilir.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Bu etkinlik, az sayıda öğrencisi olan bir köy okulunda uygulanmak üzere tasarlandığından kapsayıcılığı destekler. Ayrıca kapsayıcı eğitim anlayışı çerçevesinde tasarlanmıştır; bu nedenle okul bahçesinin iki boyutu ölçülürken tüm öğrencilerin aktif katılımı teşvik edilir. Etkinlik aynı zamanda heterojen gruplar oluşturularak, roller dağıtılarak ve dijital ile dijital olmayan araçlar arasında seçim yapma olanağı sunularak uygulanır.
Ölçme ve değerlendirme	Google Formlar veya basılı bir çalışma kâğıdı aracılığıyla öz değerlendirme anketinin doldurulması ve sonuçların çıkarılması. Kapsayıcı eğitim anlayışı doğrultusunda tüm öğrencilerin katılabilmesi için anket farklı biçimlerde (çevrim içi veya kâğıt üzerinde) doldurulabilir. Ayrıca öğretmen bir öğrenci değerlendirme dereceli puanlama anahtarı da kullanabilir.
Ek kaynaklar	Google Formlar, dijital veya basılı dereceli puanlama anahtarı

Öğrenme Ünitesi 3: Uygulamalı Etkinlik 4

Doğayı ölçek kullanarak nasıl gösterebiliriz?

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14
STEM alan(lar)ı	Doğa Bilimleri, Matematik, Teknoloji
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik / Sürdürülebilirlik / İklim Değişikliği

Öğrenme hedefleri	<u>Bilişsel hedefler:</u> • ölçek kavramını gerçek boyutlar ile çizimdeki boyutlar arasındaki oran olarak kavramak, • gerçek nesnelerin ölçülerini bir çizim veya posterdeki karşılıklarıyla ilişkilendirmek, • inceleyecekleri bitki türlerini kısaca tanımlayarak veya sınıflandırarak biyolojik çeşitlilikle ilgilenmek. <u>Beceriler:</u> • yaprakların uzunluğunu ve genişliğini doğru biçimde ölçmek, • yaprakları çizirken veya gösterirken ölçek dönüşümleri (ör. 1:2, 1:3, 2:1) uygulamak, • büyütülmüş veya küçültülmüş gösterimler oluşturmak için orantıları kullanmak, • verilerini düzenlemek ve bir posterde açık ve estetik bir biçimde sunmak. <u>Tutum ve Değerler:</u> • takım çalışmasının, sorumluluk paylaşımının ve tartışmanın ardından demokratik karar almanın önemini kavramak, • matematiğin doğal çevreyi gözlemlene ve incelemedeki yararını kavramak, • fen bilimleri, matematik ve sanat arasındaki bağlantının değerini takdir etmek.
Geliştirilen yetkinlikler	STEM yetkinlikleri, matematiksel akıl yürütme, ölçme ve orantısal düşünme, çevre bilinci, takım çalışması, dijital yetkinlik ve biyolojik çeşitliliği tanıma.
Tahmini süre	Yaklaşık 2 ders saati
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler yakındaki ağaçlık bir alanı ziyaret eder, ekosistemi gözlemler ve bitkilerden ve ağaçlardan yaprak toplar. Ardından ölçümleri ve gerekli ölçek dönüşümlerini yaptıktan sonra bir poster hazırlarlar. Alternatif olarak etkinlik okul bahçesinde, okul bostanında, bir parkta veya okulun yakınındaki herhangi bir yeşil alanda gerçekleştirilebilir.
Materyaller ve kaynaklar	Beyaz tahta, tahta kalem, kâğıt, kalem, yaprakları toplamak için kutu, milimetrik kâğıt, kurşun kalem, Canson karton, stick yapıştırıcı, cetvel
Dijital araçlar	Ölçümleri kaydetmek, verileri düzenlemek ve ölçek hesaplamaları yapmak için bilgisayar, projeksiyon cihazı, cep

	telefonu veya fotoğraf makinesi, yazıcı, Canva uygulaması, Google E-Tablolar veya Excel.
Uygulama süreci	<u>1. ders saati:</u> Öğretmen öğrencilere, ekosistemi gözlemlemek ve yaprak toplamak için yakındaki ağaçlık bir alana bir gezi yapacaklarını bildirir. Ardından öğrencileri, her birinde akademik başarısı yüksek ve düşük öğrenciler, yabancı uyruklu öğrenciler, özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler ve bilgisayar kullanımında yetkin öğrenciler bulunan dört heterojen gruba ayırır. Öğretmen öğrencilere, alanı inceledikten sonra her grubun bir bitkiden veya ağaçtan yaprak toplayıp toplama kutusunda saklayacağını açıklar. Her gruba roller verilir, ancak bu roller tüm üyeler arasında dönüşümlü olarak paylaşılır (ör. ölçümleri kaydetmek, örnek toplamak, fotoğraf çekmek, ölçek hesaplamaları yapmak, poster hazırlamak, sonuçları sunmak); böylece tüm öğrenciler eşit katılım fırsatına sahip olur. Gezi gerçekleştirilir ve ardından öğrenciler okula döner. <u>2. ders saati:</u> Her gruptan bir öğrenci, grubunun seçtiği yaprağı tüm sınıfa sunmakla görevlendirilir. Öğretmen öğrencilerden yaprakları betimlemelerini ve türlerine göre sınıflandırmalarını ister. Ardından bölgenin biyolojik çeşitliliği (ör. bitkiler, her dem yeşil ağaçlar, yaprak döken ağaçlar, çalılar vb.), bitkilerin yerel ekosistemdeki önemi ve sürdürülebilirlik ile iklime dayanıklılıktaki rolleri üzerine bir tartışma yapılır. Daha sonra öğretmen ölçek kavramını tanıtır. Gruplar hâlinde çalışan öğrenciler cetvelle yaprakların boyutlarını ölçer ve gerçek boyutlarını sınıf çizelgesine kaydeder. Verilerin sistemli biçimde düzenlenmesi için ölçümler özel bir "ölçüm çizelgesine" kaydedilir. Ölçüm çizelgesi yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, uygun ölçeğin seçimi ve yaprağın yeni boyutlarının kaydedildiği dört sütundan oluşur ve grupların topladığı dört yaprağın tamamı için doldurulur. Alternatif olarak ölçeği kaydetmek ve hesaplamak için kullanılacak ölçüm tablosu Excel veya Google E-Tablolar'da da oluşturulabilir. Gruplar sonuçlarını karşılaştırır. Hesaplamalar tamamlandıktan sonra ağaç yaprakları kâğıda çizilir (milimetrik kâğıt önerilir). Yaprak küçükse (ör. zeytin yaprağı) daha büyük

	(büyütme), büyükse (ör. çınar yaprağı) daha küçük (küçültme) çizilir. Öğrenciler ölçek kullanarak boyut değiştirmeyi deneyimledikten sonra gruplar ölçek dönüşümlerini kontrol eder ve bir poster hazırlar. Çalışmanın Canva kullanılarak dijital ortamda hazırlanması önerilir. Öğrenciler arazide çektikleri fotoğrafları ve incelenen yaprakların fotoğraflarını arka plana yerleştirir; dört köşeye ise topladıkları yaprakları, boyutlarını uygun ölçeğe dönüştürerek çizerler. Alternatif olarak öğrenciler, yaprakları ve çektikleri fotoğrafların basılı kopyalarını Canson kartona yapıştırarak bir poster hazırlayabilir. Posterin sağ alt köşesinde yer alan açıklamada her yaprağın gerçek boyutları, kullanılan ölçek ve dönüşüm sonrasındaki boyutlar belirtilir. Açıklamada bitki türü hakkında kısa bilgiler de yer almalıdır. Her grup posterini sınıfa sunarak seçilen bitki türünü, yapılan ölçümleri, uygulanan ölçeği ve nihai gösterimi açıklar.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Etkinlik heterojen gruplar oluşturularak, roller dağıtılarak ve katılımcıların dijital ve dijital olmayan araçlar arasında seçim yapmasına olanak tanınarak gerçekleştirilir. Gruplarda özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler, yabancı uyruklu öğrenciler, bilgisayar becerileri güçlü öğrenciler ve akademik başarıları düşük veya yüksek öğrenciler yer alır. Poster Canva uygulamasıyla veya Canson karton üzerinde hazırlanabildiği için etkinlik, teknolojik donanım olsun ya da olmasın, hem kentsel hem de kırsal okullarda uygulanabilir.
Ölçme ve değerlendirme	Google Formlar veya basılı bir çalışma kâğıdı aracılığıyla öz değerlendirme anketinin doldurulması ve sonuçların çıkarılması. Kapsayıcı eğitim anlayışı doğrultusunda tüm öğrenciler için erişilebilirliği sağlamak amacıyla anket farklı biçimlerde (çevrim içi veya kâğıt üzerinde) doldurulabilir. Otantik bir performans değerlendirme aracı olarak "ölçüm çizelgesi" hem öğretmen hem de tüm gruplar tarafından incelenir. Ayrıca öğretmen, hem öğrencilerin çalışmalarını hem de nihai posterini değerlendirmek için Ölçüm Çizelgesi'ni otantik bir performans değerlendirme aracı olarak ve bir dereceli puanlama anahtarıyla birlikte kullanır. Poster için dereceli puanlama anahtarı şu ölçütlere odaklanır: a) ölçümlerin doğruluğu ve ölçeğin doğru uygulanması, b) sunumun niteliği, c) takım çalışması.

Ek kaynaklar	Google Formlar, Excel, Google E-Tablolar, Canva, Dereceli Puanlama Anahtarı (dijital veya basılı)
---------------------	---

Öğrenme Ünitesi 4: STEM'de ÇTÖ'yü Güçlendiren Dijital Araçlar ve Kaynaklar

Öğrenme Ünitesi 4, STEM eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmeyi (ÇTÖ) güçlendirmek için dijital araç ve kaynakların uygulamada kullanımına odaklanır. Uygulamalı Etkinlikler öğrencileri gerçek çevresel verileri toplamaya, analiz etmeye ve göstermeye, çevrelerini dijital teknolojilerle keşfetmeye ve teknolojiyi araştırma, problem çözme ve iletişim aracı olarak kullanmaya teşvik eder. İklim verileri, biyolojik çeşitlilik, hava kalitesi ve sürdürülebilir okul tasarımıyla ilgili etkinlikler aracılığıyla öğrenciler dijital okuryazarlık, veri analizi, bilimsel sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. Etkinlikler teknolojiyi gerçek çevre sorunlarıyla ilişkilendirerek öğrencilerin dijital araçları anlamlı, iş birliğine dayalı ve sürdürülebilirlik odaklı biçimlerde kullanmalarına yardımcı olur.

Öğrenme Ünitesi 4: Uygulamalı Etkinlik 1

İklim değişikliği veri dedektifleri: Dijital veri analiziyle yerel iklim eğilimlerini keşfetmek

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Matematik / Dijital STEM / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	İklim değişikliği / Sürdürülebilirlik / Çevresel gözlem / Veri analizi
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: - güvenilir dijital kaynaklardan yararlanarak gerçek iklim verilerini inceleyecek; - uzun dönemli sıcaklık ve yağış eğilimlerini belirleyecek; - grafikleri ve çevresel veri setlerini yorumlayacak; - iklim verileri ile yerel çevresel değişimler arasındaki ilişkiyi kavrayacak; - iklim değişikliğine ilişkin kanıta dayalı sonuçlar çıkaracak; - bilimsel bulguları dijital araçlar kullanarak aktaracak.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> - Bilimsel sorgulama - Veri yorumlama - Matematiksel akıl yürütme - Grafik analizi - Kanıta dayalı problem çözme <u>Çevresel yetkinlikler</u> - İklim okuryazarlığı - Sürdürülebilirlik bilinci - Çevresel sorumluluk - İklim değişikliğini eleştirel bir bakışla anlama <u>Dijital yetkinlikler</u> - Güvenilir bilimsel veri tabanlarında arama yapma - Elektronik tablolarla çalışma - Dijital grafikler oluşturma - Sonuçları dijital ortamda sunma <u>Alanlar arası yetkinlikler</u>

	• Eleştirel düşünme • Takım çalışması • İletişim • Problem çözme • Dijital iş birliği
Tahmini süre	3–4 ders saati (yaklaşık 180 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, yaşadıkları bölgeye ait gerçek iklim veri setlerini analiz ederek "İklim Dedektifleri"ne dönüşür. Küçük iş birliği grupları hâlinde çalışarak açık erişimli çevre veri tabanlarındaki geçmiş sıcaklık ve yağış kayıtlarını incelerler. Topladıkları bilgileri elektronik tablolarda düzenler, grafikler oluşturur, iklim eğilimlerini belirler ve bunların yaşadıkları topluluk üzerindeki olası çevresel etkilerini tartışır. Son olarak her grup kanıta dayalı sonuçlarını sunar ve iklim değişikliğinin azaltılmasına veya iklim değişikliğine uyuma katkı sağlayabilecek yerel eylemler önerir.
Materyaller ve kaynaklar	• Bilgisayar veya tablet • İnternet bağlantısı • Öğrenci çalışma kâğıdı • Hesap makinesi • Defter • Projeksiyon cihazı (isteğe bağlı)
Dijital araçlar	• Copernicus İklim Veri Deposu (Climate Data Store) • Copernicus Browser • AEMET Açık İklim Verileri • Google E-Tablolar / Microsoft Excel • Canva • Google Slaytlar
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen iklim değişikliği, hava durumu ve iklim eğilimleri kavramlarını tanıtır. Öğrenciler iklim değişikliğinin yakın çevrelerini nasıl etkileyebileceğini tartışır ve ilk hipotezlerini oluşturur. <u>Araştırma</u> Gruplar hâlinde çalışan öğrenciler, bölgelerine ait geçmiş sıcaklık ve yağış verilerini toplamak için iklim veri tabanlarına erişir. Bilgileri tablolar hâlinde düzenler ve uzun dönemli eğilimleri gösteren grafikler oluştururlar.

	<u>Analiz</u> Öğrenciler veri setlerini karşılaştırır, önemli değişiklikleri belirler ve iklim değişikliğiyle bağlantılı olası çevresel, toplumsal ve ekonomik sonuçları tartışır. <u>Sunum</u> Her grup, bulgularını özetleyen ve okulların veya yerel toplulukların hayata geçirebileceği uygulanabilir iklim eylemleri öneren kısa bir dijital sunum hazırlar.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • sadeleştirilmiş veri setleri sunmak; • her grup içinde farklılaştırılmış roller vermek; • iş birliğine dayalı çalışmaya olanak tanımak; • görsel destekler kullanmak; • küçük yaştaki öğrenciler için daha kısa veri setleri seçmek.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • araştırma sürecine katılım; • iklim verilerinin doğru yorumlanması; • grafiklerin ve görselleştirmelerin niteliği; • bilimsel akıl yürütme; • takım çalışması; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	Etkinliğin uygulanmasını aşağıdaki kaynaklar destekleyebilir: • Copernicus İklim Değişikliği Servisi (C3S) – https://climate.copernicus.eu/ • Copernicus Browser – https://browser.dataspace.copernicus.eu/ • AEMET Açık Verileri (veya ilgili ulusal meteoroloji hizmeti; Türkiye için Meteoroloji Genel Müdürlüğü) • NASA Climate Kids – https://climatekids.nasa.gov/ • Google E-Tablolar (iklim verilerini düzenlemek ve analiz etmek için) • Canva veya Google Slaytlar (nihai sunumu hazırlamak için)

Öğrenme Ünitesi 4: Uygulamalı Etkinlik 2
Akıllı biyoçeşitlilik haritalaması: Dijital araçlarla
yerel ekosistemleri keşfetmek

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Dijital STEM / Disiplinlerarası STEM / Coğrafya / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik / Yerel Ekosistemler / Çevresel Gözlem / Doğa Koruma
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • yakın çevrelerindeki bitki ve hayvan türlerini tanımlayacak; • dijital araçlar kullanarak gözlem ve sınıflandırma becerilerini geliştirecek; • sağlıklı ekosistemler için biyolojik çeşitliliğin önemini kavrayacak; • iş birliğiyle dijital biyolojik çeşitlilik haritaları oluşturacak; • çevresel gözlemleri yorumlayacak ve yerel biyolojik çeşitliliği korumaya yönelik eylemler önerecek. • bilimsel bulguları dijital araçlar kullanarak aktaracak.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Bilimsel gözlem • Tür tanımlama • Veri toplama ve sınıflandırma • Çevresel analiz <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Biyolojik çeşitlilik bilinci • Doğa koruma • Ekosistemleri anlama • Sürdürülebilir çevresel davranış <u>Dijital yetkinlikler</u> • Mobil cihazlarla veri toplama • Dijital haritalama • Çevrim içi iş birliği platformlarının kullanımı

	• Fotoğraflarla dijital belgeleme <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • Takım çalışması • Eleştirel düşünme • İletişim • Problem çözme • İş birliğine dayalı öğrenme
Tahmini süre	2–3 ders saati (yaklaşık 150 dakika) • 20 dakika: Giriş • 60 dakika: Açık havada biyolojik çeşitlilik gözlemi • 40 dakika: Dijital haritalama • 30 dakika: Sunum ve yansıtma
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler okullarının veya yaşadıkları yerin çevresindeki doğal ortamı inceleyerek biyolojik çeşitlilik kaşiflerine dönüşür. İş birliği grupları hâlinde çalışarak yerel bitki ve hayvan türlerini mobil cihazlar veya tabletler yardımıyla gözlemler ve belgelerler. Her gözlem fotoğraflar, temel ekolojik bilgiler ve coğrafi konumla birlikte kaydedilir. Ardından öğrenciler tür çeşitliliğini analiz etmelerine, çevresel örüntüleri belirlemelerine ve yerel ekosistemleri korumanın önemini tartışmalarına olanak tanıyan ortak bir dijital biyolojik çeşitlilik haritası oluşturur.
Materyaller ve kaynaklar	• Akıllı telefon veya tablet (isteğe bağlı ancak önerilir) • Basılı gözlem formları • Altlıklı klasör • Kurşun kalem • Fotoğraf makinesi (mobil cihaz yoksa) • Yerel türlere ilişkin arazi rehberleri (isteğe bağlı)
Dijital araçlar	• iNaturalist – https://www.inaturalist.org • Google My Maps – https://www.google.com/mymaps • Google Lens (isteğe bağlı) – https://lens.google • Padlet – https://padlet.com • Canva – https://www.canva.com
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen biyolojik çeşitlilikle ilgili kavramları tanıtır ve dijital araçların çevresel gözlemi ve bilimsel araştırmayı nasıl destekleyebileceğini açıklar. <u>Arazi Çalışması</u> Öğrenciler okul bahçesini, yakındaki bir parkı veya başka bir doğal alanı keşfeder. Küçük heterojen gruplar hâlinde çalışarak

	yerel bitki ve hayvan türlerini dijital araçlar yardımıyla gözlemler ve tanımlarlar. Bulgularını birlikte analiz etmeden önce fotoğraflar, notlar ve çevresel gözlemler aracılığıyla kanıt toplarlar. <u>Dijital Haritalama</u> Her grup gözlemlerini fotoğraflar, tür adları ve konumlarla birlikte ortak bir dijital haritaya yükler. Öğrenciler bulguları karşılaştırır ve biyolojik çeşitliliğin daha yüksek olduğu alanları belirler. <u>Yansıtma ve Tartışma</u> Gruplar biyolojik çeşitlilik haritalarını analiz eder, yerel ekosistemleri etkileyen çevresel tehditleri tartışır ve okulun ya da yerel topluluğun hayata geçirebileceği uygulanabilir koruma eylemleri önerir. Öğrenciler bulgularını karşılaştırır, biyolojik çeşitlilik örüntülerini belirler ve topladıkları kanıtlara dayanarak yerel ekosistemleri korumaya yönelik olası eylemleri tartışır.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • Farklılaştırılmış sorumluluklara sahip karma yetenekli gruplar. • Dijital erişimi sınırlı öğrenciler için basılı gözlem formları. • Farklı yeteneklere sahip öğrencileri desteklemek için görsel tanıma rehberleri. • Hareket kısıtlılığı olan öğrenciler için gözlem rotalarının uyarlanması. • Her öğrencinin araştırmaya katkı sunmasını sağlayan iş birliğine dayalı katılım.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • arazi çalışmasına katılım; • tür tanımlamanın doğruluğu; • dijital biyolojik çeşitlilik haritasının niteliği; • iş birliğine dayalı çalışma; • çevresel yansıtma; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	• iNaturalist – https://www.inaturalist.org • Google My Maps – https://www.google.com/mymaps • Avrupa Çevre Ajansı (EEA) – https://www.eea.europa.eu • UNESCO – Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi Kaynakları – https://www.unesco.org

Öğrenme Ünitesi 4: Uygulamalı Etkinlik 3
Hava kalitesi dedektifleri: Dijital çevre izlemeyle
kentsel kirliliği araştırmak

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Matematik / Dijital STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Hava Kirliliği / Çevre İzleme / İklim / Sürdürülebilirlik
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • yerel hava kalitesini araştırarak; • çevresel göstergeleri yorumlayacak; • kentteki farklı konumları karşılaştıracak; • insan faaliyetlerinin hava kalitesi üzerindeki etkisini kavrayacak; • daha sağlıklı çevreler için sürdürülebilir çözümler önerecek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM</u> • Çevresel ölçüm • Bilimsel sorgulama • Veri yorumlama <u>Çevresel</u> • Hava kalitesi bilinci • Sürdürülebilir ulaşım • Çevresel sorumluluk <u>Dijital</u> • Dijital çevre izleme • Çevrim içi verileri yorumlama • İş birliğine dayalı veri analizi <u>Alanlar arası</u> • Eleştirel düşünme • İletişim • Takım çalışması

Tahmini süre	3 ders saati (yaklaşık 150 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler çevrim içi çevre izleme platformlarını ve arazi gözlemlerini kullanarak okullarının çevresindeki hava kalitesini araştırır. Gruplar hâlinde çalışarak farklı konumları (okul girişi, oyun alanı, yakındaki yollar, yeşil alanlar) karşılaştırır, hava kalitesi göstergelerini analiz eder ve kirliliğin olası nedenlerini tartışır. Son olarak okul topluluğunda çevre kalitesini iyileştirmeye yönelik öneriler hazırlarlar.
Materyaller ve kaynaklar	• Tablet veya bilgisayar • Gözlem formları • Haritalar • Defter
Dijital araçlar	• IQAir • Windy • Google Haritalar • Google E-Tablolar • Canva
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen hava kirliliği ve hava kalitesi göstergeleri kavramlarını ve bunların insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisini tanıtır. Öğrenciler okullarının çevresindeki olası kirlilik kaynaklarını tartışır ve hangi konumlarda hava kalitesinin farklı olabileceğine ilişkin ilk hipotezlerini oluşturur. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler okulun çevresinde birkaç gözlem noktası belirler (ör. okul girişi, oyun alanı, yakındaki sokaklar ve yeşil alanlar). Arazi gözlemleri yapar ve çevrim içi çevre izleme platformları aracılığıyla anlık hava kalitesi bilgilerine başvururlar. Topladıkları verileri gözlem tablolarına kaydeder ve düzenlerler. <u>Analiz</u> Öğrenciler çevresel gözlemleri çevrim içi kaynaklardan elde edilen dijital hava kalitesi verileriyle karşılaştırır. Konumlar arasındaki farklılıkları belirler, kirliliğin olası nedenlerini tartışır ve trafiğin, bitki örtüsünün veya hava koşullarının yerel hava kalitesini nasıl etkileyebileceğini analiz ederler. <u>Sunum</u>

	Her grup, araştırmayı özetleyen, toplanan kanıtları ortaya koyan ve okulda ya da yerel toplulukta hava kalitesini iyileştirmeye yönelik uygulanabilir öneriler sunan kısa bir sunum hazırlar. Etkinlik, farklı bulguların ve önerilen çözümlerin karşılaştırıldığı bir sınıf tartışmasıyla sona erer.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • Karma yetenekli gruplar. • Dijital erişimin sınırlı olduğu durumlarda basılı çalışma kâğıtları. • Akran desteği. • Esnek katılım rolleri.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • katılım; • çevresel gözlemler; • hava kalitesi bilgilerinin yorumlanması; • takım çalışması; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	Etkinliğin uygulanmasını aşağıdaki kaynaklar destekleyebilir: • IQAir – https://www.iqair.com • Windy – https://www.windy.com • Avrupa Çevre Ajansı – Hava Kalitesi – https://www.eea.europa.eu/themes/air

Öğrenme Ünitesi 4: Uygulamalı Etkinlik 4
**Akıllı ve sürdürülebilir bir okul tasarla: Dijital STEM
inovasyon görevi**

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Mühendislik / Matematik / Fen Bilimleri / Teknoloji

Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Enerji Verimliliği / Sürdürülebilir Binalar / Döngüsel Ekonomi / İklim Eylemi
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • okul ortamlarındaki sürdürülebilirlik sorunlarını belirleyecek; • yenilikçi çözümler tasarlamak için STEM bilgisini uygulayacak; • dijital teknolojileri sürdürülebilir okul planlamasına entegre edecek; • fikirlerini dijital tasarım araçlarıyla aktaracak.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM</u> • Mühendislik tasarımı • Matematiksel akıl yürütme • Sistem düşüncesi <u>Çevresel</u> • Sürdürülebilir kalkınma • Enerji verimliliği • Kaynak yönetimi <u>Dijital</u> • Dijital tasarım • Çoklu ortam sunumu • Çevrim içi iş birliği <u>Alanlar arası</u> • Yaratıcılık • Problem çözme • İletişim • Takım çalışması
Tahmini süre	4 ders saati (yaklaşık 180 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler, okullarını "Akıllı ve Sürdürülebilir Okul" olarak yeniden tasarlama görevi verilen sürdürülebilirlik danışmanları gibi çalışır. Her takım okulun mevcut durumunu analiz eder ve yenilenebilir enerji, suyun korunması, atık yönetimi, biyolojik çeşitlilik, ulaşım ve dijital teknolojilerle ilgili uygulanabilir iyileştirmeler önerir. Nihai öneri dijital posterler veya sunumlarla paylaşılır.
Materyaller ve kaynaklar	• Bilgisayar • İnternet erişimi • Çalışma kâğıtları • Okul krokisi

	• Şerit metre (isteğe bağlı)
Dijital araçlar	• Canva • Google Slaytlar • SketchUp Free • Tinkercad • Padlet
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen sürdürülebilir okullar, akıllı teknolojiler ve eğitim ortamlarındaki çevre sorunları kavramlarını tanıtır. Öğrenciler, tasarım görevinin hedeflerini belirlemeden önce enerji tüketimi, atık oluşumu, su kullanımı, yeşil alanlar ve ulaşım gibi kendi okullarını etkileyebilecek başlıca sürdürülebilirlik sorunlarını tartışır. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler okulun farklı alanlarını analiz eder ve çevresel iyileştirme fırsatlarını belirler. Sürdürülebilirlik ve dijital inovasyonla ilgili konulara odaklanarak doğrudan gözlem, basit ölçümler, fotoğraflar veya öğretmenler ve sınıf arkadaşlarıyla yapılan görüşmeler yoluyla bilgi toplarlar. <u>Tasarım</u> Her grup STEM bilgisini ve dijital teknolojileri bir araya getirerek kendi Akıllı ve Sürdürülebilir Okul önerisini geliştirir. Öğrenciler yenilenebilir enerji sistemleri, su tasarrufu önlemleri, geri dönüşüm girişimleri, biyolojik çeşitlilik alanları, akıllı aydınlatma veya dijital çevre izleme araçları gibi uygulanabilir çözümler tasarlar. Öneri, dijital tasarım ve sunum platformları kullanılarak hazırlanır. <u>Sunum</u> Her grup Akıllı ve Sürdürülebilir Okul önerisini sınıfa sunar; belirlenen sorunları, önerilen çözümleri ve bunların beklenen çevresel etkisini açıklar. Öğrenciler farklı projeleri karşılaştırır, uygulanabilirliklerini tartışır ve en yenilikçi ve sürdürülebilir fikirleri birlikte seçerek bu çözümlerin gerçek eğitim ortamlarında nasıl uygulanabileceği üzerine düşünür.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • İş birliği grupları. • Esnek görev dağılımı. • Farklı sunum biçimleri. • Görsel destekler. • Gerektiğinde uyarlanmış çalışma kâğıtları.

Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • önerinin yaratıcılığı; • çözümlerin uygulanabilirliği; • STEM bütünleştirmesi; • iş birliği; • iletişim becerileri.
Ek kaynaklar	Etkinliğin uygulanmasını aşağıdaki kaynaklar destekleyebilir: • SketchUp Free – https://app.sketchup.com • Tinkercad – https://www.tinkercad.com • Canva – https://www.canva.com • Avrupa Yeşil Okullar kaynakları – https://environment.ec.europa.eu

Öğrenme Ünitesi 5: ÇTÖ'de Toplumsal Katılım ve Proje Tabanlı Öğrenme

Öğrenme Ünitesi 5, Çevre Temelli Öğrenmeyi (ÇTÖ) toplumsal katılım ve proje tabanlı öğrenmeyle ilişkilendirmeye odaklanır; öğrencileri çevre sorunlarını sınıfın ötesinde keşfetmeye ve anlamlı yerel eylemlere katılmaya teşvik eder. Uygulamalı Etkinlikler okul ve daha geniş toplulukla bağlantılı projeler aracılığıyla iş birliğini, araştırmayı ve ortak sorumluluğu destekler. Biyolojik çeşitlilik, gıda sürdürülebilirliği, atık ve döngüsel ekonomi ile yerel yeşil alanlarla ilgili etkinlikler aracılığıyla öğrenciler STEM yetkinliklerini, çevre bilincini, takım çalışmasını ve toplumsal katılımlarını geliştirir. Etkinlikler öğrencileri yerel sorunları belirlemeye, başkalarıyla iş birliği yapmaya ve uygulanabilir, sürdürülebilir çözümlere katkı sunmaya teşvik eder.

Öğrenme Ünitesi 5: Uygulamalı Etkinlik 1 Biy çeşitlilik dedektifleri: Çevresel gözlem yoluyla yerel ekosistemleri keşfetmek

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Biyoloji / Çevre Bilimi / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik / Doğa Koruma / Ekosistem Gözlemi / Çevresel Vatandaşlık
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • doğrudan gözlem yoluyla yerel bitki ve hayvan türlerini tanımlayacak; • sağlıklı ekosistemler için biyolojik çeşitliliğin önemini kavrayacak; • bilimsel gözlem ve sınıflandırma becerilerini geliştirecek; • biyolojik çeşitlilik ile çevre kalitesi arasındaki ilişkileri analiz edecek; • toplumsal farkındalık yoluyla çevresel sorumluluğu destekleyecek.

Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Bilimsel gözlem • Türlerin sınıflandırılması • Çevre araştırması • Veri toplama <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Biyolojik çeşitlilik bilinci • Doğa koruma • Ekosistemleri anlama • Çevresel vatandaşlık <u>Dijital yetkinlikler</u> • Dijital belgeleme • Çevrim içi tür tanımlama • İş birliğine dayalı dijital haritalama <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • Takım çalışması • Eleştirel düşünme • İletişim • Problem çözme
Tahmini süre	3 ders saati (yaklaşık 150 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler doğrudan gözlem ve çevreyi keşif yoluyla yakındaki bir doğal alanın, okul bahçesinin veya yerel bir parkın biyolojik çeşitliliğini araştırır. İş birliği grupları hâlinde çalışarak bitkileri, böcekleri ve kuşları tanımlar, gözlemlerini fotoğraflar ve arazi notlarıyla belgeler ve ortak bir biyolojik çeşitlilik haritası oluştururlar. Etkinlik, öğrencileri yerel ekosistemleri korumanın önemi üzerine düşünmeye ve okulda veya toplulukta hayata geçirilebilecek basit koruma eylemleri önermeye teşvik eder.
Materyaller ve kaynaklar	• Gözlem çalışma kâğıtları • Altıklı klasör • Kurşun kalem • Akıllı telefon veya tablet (isteğe bağlı) • Fotoğraf makinesi (isteğe bağlı) • Yerel arazi rehberleri
Dijital araçlar	• iNaturalist • Google My Maps • Google Lens (isteğe bağlı) • Padlet • Canva
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u>

	Öğretmen biyolojik çeşitlilik, ekosistemler ve çevresel gözlem kavramlarını tanıtır. Öğrenciler yerel biyolojik çeşitliliğin önemini tartışır ve okulda veya okulun yakınında keşfedilebilecek farklı yaşam alanlarını belirler. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler seçilen doğal alanı keşfeder, bitki ve hayvan türlerini tanımlar, fotoğraf çeker ve gözlem formlarını doldurur. Tür tanımlamayı desteklemek ve coğrafi konumları kaydetmek için dijital araçlardan yararlanılabilir. <u>Analiz</u> Öğrenciler toplanan bilgileri düzenler, farklı konumlardaki biyolojik çeşitlilik gözlemlerini karşılaştırır ve yerel ekosistemleri olumlu veya olumsuz etkileyebilecek etkenleri belirler. Biyolojik çeşitliliğin sağlıklı çevrelere ve toplumsal refaha nasıl katkı sağladığını tartışır. <u>Sunum</u> Her grup bir biyolojik çeşitlilik haritası hazırlar ve bulgularını sınıfa sunar. Öğrenciler okulda veya yerel toplulukta biyolojik çeşitliliği artıracak basit koruma eylemleri önerir ve çevreye duyarlı vatandaşlar olarak üstlendikleri rol üzerine düşünür.
Kapsayıcılık ve uyarlama	• Karma yetenekli iş birliği grupları. • Görsel tanıma rehberleri. • Esnek katılım rolleri. • Gerektiğinde uyarlanmış gözlem rotaları. • Dijital erişimi sınırlı öğrenciler için basılı çalışma kâğıtları.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • arazi çalışmasına katılım; • çevresel gözlemlerin niteliği; • tür tanımlamanın doğruluğu; • takım çalışması ve iş birliği; • biyolojik çeşitlilik haritası; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	• iNaturalist • Google My Maps • Avrupa Çevre Ajansı – Biyolojik Çeşitlilik • UNESCO – Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi

Öğrenme Ünitesi 5: Uygulamalı Etkinlik 2

Gıda kilometresi araştırması: Tarladan sofraya

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Matematik / Coğrafya / Çevre Bilimi / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Gıda Sürdürülebilirliği / Sürdürülebilir Tüketim / İklim Değişikliği / Çevresel Vatandaşlık
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • günlük gıda ürünlerinin nereden geldiğini araştırarak; • farklı gıdaların kat ettiği yaklaşık mesafeyi hesaplayacak; • gıda taşımacılığının çevresel etkisini kavrayacak; • yerel ve mevsiminde ürünlerin yararlarını analiz edecek; • sorumlu gıda tüketimini teşvik edecek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Veri toplama • Matematiksel hesaplamalar • Coğrafi analiz • Çevre araştırması <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Sürdürülebilir tüketim • İklim bilinci • Gıda sürdürülebilirliği • Sorumlu vatandaşlık <u>Dijital yetkinlikler</u> • Çevrim içi araştırma • Elektronik tabloyla veri düzenleme • Dijital infografik tasarımı <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • Eleştirel düşünme • Takım çalışması • İletişim • Karar verme

Tahmini süre	3 ders saati (yaklaşık 150 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler yaygın gıda ürünlerinin üretildikleri yerden evlerine kadar uzanan yolculuğunu araştırır. Gruplar hâlinde çalışarak farklı gıdaların nereden geldiğini belirler, kat edilen mesafeyi tahmin eder, taşıma yöntemlerini karşılaştırır ve gıda dağıtımının çevresel etkisini tartışır. Son olarak yerel ve mevsiminde ürünlere öncelik veren sürdürülebilir bir alışveriş sepeti tasarlar ve sonuçlarını dijital bir infografikle paylaşırlar.
Materyaller ve kaynaklar	• Gıda ambalajları • Dünya haritası • Hesap makinesi • Çalışma kâğıtları • Bilgisayar veya tablet • İnternet bağlantısı
Dijital araçlar	• Google Haritalar • Google E-Tablolar • Canva • Avrupa Gıda Bilgi Kaynağı (FoodExplorer) • FAO Gıda Sistemleri kaynakları
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen gıda sürdürülebilirliği, gıda kilometresi ve sürdürülebilir tüketim kavramlarını tanıtır. Öğrenciler günlük gıda ürünlerinin nereden geldiğini ve taşımacılığın çevreyi nasıl etkilediğini tartışır. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler gıda etiketlerini inceler, seçilen ürünlerin menşe ülkesini belirler ve dijital haritalama araçları kullanarak kat edilen yaklaşık mesafeyi hesaplar. Topladıkları bilgileri karşılaştırma tablolarında düzenlerler. <u>Analiz</u> Öğrenciler yerel ve ithal ürünlerin çevresel etkisini karşılaştırır, gıda dağıtımındaki örüntüleri belirler ve tüketici tercihlerinin sürdürülebilirliği nasıl etkilediğini tartışır. Yerel üreticileri desteklemenin ve gıda taşımacılığını azaltmanın yararları üzerine düşünürler. <u>Sunum</u> Her grup seçilen gıda ürünlerinin yolculuğunu gösteren dijital bir infografik tasarlar ve yerel ve mevsiminde alternatiflere dayalı

	sürdürülebilir bir alışveriş sepeti önerir. Etkinlik, sorumlu gıda tüketimi ve çevresel vatandaşlık üzerine bir sınıf tartışmasıyla sona erer.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • Karma yetenekli iş birliği grupları. • Gerektiğinde sadeleştirilmiş hesaplama tabloları. • Görsel haritalar ve infografikler. • Esnek görev dağılımı. • Etkinlik boyunca akran desteği.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • araştırma sürecine katılım; • gıdaların menşesine ilişkin araştırmanın doğruluğu; • verilerin düzenlenme niteliği; • çevresel akıl yürütme; • infografik tasarımı; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	Etkinliğin uygulanmasını aşağıdaki kaynaklar destekleyebilir: • Google Haritalar • Google E-Tablolar • Canva • FAO – Gıda Sistemleri • Avrupa Gıda Bilgi Konseyi (EUFIC)

Öğrenme Ünitesi 5: Uygulamalı Etkinlik 3
**Toplumsal atık denetimi: Atık oluşumunu
araştırmak ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmek**

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Matematik / Çevre Bilimi / Disiplinlerarası STEM

Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Döngüsel Ekonomi / Atık Yönetimi / Geri Dönüşüm / Sürdürülebilir Tüketim
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • okul ortamındaki atık oluşumunu analiz edecek; • farklı atık türlerini sınıflandıracak; • çevresel verileri toplayacak ve yorumlayacak; • döngüsel ekonominin ilkelerini kavrayacak; • atıkları azaltmaya ve geri dönüşüm uygulamalarını iyileştirmeye yönelik uygulanabilir öneriler geliştirecek.
Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Bilimsel gözlem • Veri toplama • Veri analizi • Matematiksel akıl yürütme <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Atıkların azaltılması • Geri dönüşüm bilinci • Döngüsel ekonomi ilkeleri • Sürdürülebilir davranış <u>Dijital yetkinlikler</u> • Veri kaydetme • Elektronik tablo yönetimi • Dijital sunum <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • Takım çalışması • Eleştirel düşünme • Problem çözme • İletişim
Tahmini süre	3–4 ders saati (yaklaşık 180 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler okullarında atığın nasıl oluştuğunu ve yönetildiğini araştırmak için bir çevre denetimi yapar. İş birliği grupları hâlinde çalışarak farklı alanları gözlemler, atıkları sınıflandırır, toplanan verileri sayısal hâle getirir ve iyileştirme fırsatlarını belirlerler. Bulgularına dayanarak atık oluşumunu azaltmaya ve okul topluluğunda daha sürdürülebilir davranışları yaygınlaştırmaya yönelik uygulanabilir öneriler geliştirirler.
Materyaller ve kaynaklar	• Gözlem formları • Atık sınıflandırma rehberi • Eldiven

	• Çöp torbaları • Tartı (isteğe bağlı) • Bilgisayar veya tablet
Dijital araçlar	• Google E-Tablolar • Canva • Padlet • Google Formlar • Google Haritalar (isteğe bağlı)
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u> Öğretmen çevresel vatandaşlık, toplumsal katılım ve biyolojik çeşitliliğin korunması kavramlarını tanıtır. Öğrenciler kamusal yeşil alanların önemini tartışır ve incelemek üzere yakındaki bir yeri seçer. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler, çevresel özelliklerini gözlemlemek için seçilen yeşil alanı ziyaret eder. Biyolojik çeşitliliği, erişilebilirliği, temizliği, mevcut olanakları ve çevresel bozulma belirtilerini fotoğraflar, arazi notları ve dijital haritalama araçlarıyla belgelerler. <u>Analiz</u> Öğrenciler toplanan bilgileri analiz eder, çevresel güçlü ve zayıf yönleri belirler ve seçilen yeşil alanı iyileştirebilecek olası eylemleri önceliklendirir. Yerel toplulukların kamusal doğal alanların korunmasına ve iyileştirilmesine nasıl katkı sağlayabileceğini tartışırlar. <u>Sunum</u> Her grup; yerli türlerin dikilmesi, kuş yuvaları veya böcek otelleri yerleştirilmesi, atık yönetiminin iyileştirilmesi ya da farkındalık kampanyaları düzenlenmesi gibi uygulanabilir önerileri içeren bir toplumsal eylem önerisi hazırlar. Öneriler, gerçek bir toplumsal katılımı teşvik etmek amacıyla sınıf arkadaşlarına, öğretmenlere veya yerel paydaşlara sunulur.
Kapsayıcılık ve uyarılama	• Karma yetenekli iş birliği grupları. • Esnek görev dağılımı. • Uyarlanmış gözlem rotaları. • Görsel destek. • Arazi etkinlikleri sırasında akran rehberliği.

Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: ● arazi çalışmasına katılım; ● çevresel gözlemlerin niteliği; ● iyileştirme önerilerinin uygulanabilirliği; ● takım çalışması ve iş birliği; ● toplumsal eylem planı; ● nihai sunum.
Ek kaynaklar	● iNaturalist ● Google My Maps ● Avrupa Çevre Ajansı – Doğa ve Biyolojik Çeşitlilik ● Canva

Öğrenme Ünitesi 5: Uygulamalı Etkinlik 4
Bir yeşil alanı sahiplen: Biyoçeşitlilik ve
Sürdürülebilirlik İçin Toplumsal Eylem Projesi

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri / Biyoloji / Çevre Bilimi / Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Biyolojik Çeşitlilik / Yeşil Alanlar / Çevresel Vatandaşlık / Toplumsal Katılım
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: ● yakındaki bir yeşil alanın çevresel durumunu değerlendirecek; ● biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilirlik sorunlarını belirleyecek; ● iyileştirme önerileri tasarlamak için sınıf arkadaşlarıyla iş birliği yapacak; ● toplumsal katılım yoluyla çevresel sorumluluk bilincini güçlendirecek; ● yerel doğal çevreleri korumanın değerini kavrayacak.

Geliştirilen yetkinlikler	<u>STEM yetkinlikleri</u> • Çevre araştırması • Gözlem • Veri toplama • Ekolojik analiz <u>Çevresel yetkinlikler</u> • Biyolojik çeşitliliğin korunması • Çevreyi sahiplenme ve koruma • Toplumsal katılım • Sürdürülebilir kalkınma <u>Dijital yetkinlikler</u> • Dijital belgeleme • Haritalama • Çoklu ortam sunumu <u>Alanlar arası yetkinlikler</u> • İş birliği • Liderlik • Yaratıcılık • İletişim • Toplumsal sorumluluk ve katılım
Tahmini süre	4 ders saati (yaklaşık 180–200 dakika)
Etkinliğe genel bakış	Öğrenciler okul bahçesi, yerel bir park veya ortak kullanım alanı gibi yakındaki bir yeşil alanı sahiplenir ve alanın çevresel özelliklerini araştırır. İş birliği içinde çalışarak biyolojik çeşitlilik, erişilebilirlik, temizlik ve sürdürülebilirlikle ilgili güçlü yönleri ve sorunları belirlerler. Gözlemlerine dayanarak gerçekçi iyileştirme önerileri tasarlar ve bunları okula veya yerel topluluğa sunarak aktif çevresel vatandaşlığı teşvik ederler.
Materyaller ve kaynaklar	• Gözlem çalışma kâğıtları • Fotoğraf makinesi veya mobil cihaz • Şerit metre (isteğe bağlı) • Altıtlıklı klasör • Bilgisayar • İnternet bağlantısı
Dijital araçlar	• Google My Maps • iNaturalist • Canva • Padlet • Google Slaytlar
Uygulama süreci	<u>Hazırlık</u>

	Öğretmen çevresel vatandaşlık, toplumsal katılım ve biyolojik çeşitliliğin korunması kavramlarını tanıtır. Öğrenciler kamusal yeşil alanların önemini tartışır ve incelemek üzere yakındaki bir yeri seçer. <u>Araştırma</u> İş birliği grupları hâlinde çalışan öğrenciler, çevresel özelliklerini gözlemlemek için seçilen yeşil alanı ziyaret eder. Biyolojik çeşitliliği, erişilebilirliği, temizliği, mevcut olanakları ve çevresel bozulma belirtilerini fotoğraflar, arazi notları ve dijital haritalama araçlarıyla belgelerler. <u>Analiz</u> Öğrenciler toplanan bilgileri analiz eder, çevresel güçlü ve zayıf yönleri belirler ve seçilen yeşil alanı iyileştirebilecek olası eylemleri önceliklendirir. Yerel toplulukların kamusal doğal alanların korunmasına ve iyileştirilmesine nasıl katkı sağlayabileceğini tartışırlar. <u>Sunum</u> Her grup; yerli türlerin dikilmesi, kuş yuvaları veya böcek otelleri yerleştirilmesi, atık yönetiminin iyileştirilmesi ya da farkındalık kampanyaları düzenlenmesi gibi uygulanabilir önerileri içeren bir toplumsal eylem önerisi hazırlar. Öneriler, gerçek bir toplumsal katılımı teşvik etmek amacıyla sunulur.
Kapsayıcılık ve uyarlama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir: • Karma yetenekli iş birliği grupları. • Esnek görev dağılımı. • Uyarlanmış gözlem rotaları. • Görsel destekler. • Arazi etkinlikleri sırasında akran rehberliği.
Ölçme ve değerlendirme	Değerlendirmede şunlar dikkate alınabilir: • arazi çalışmasına katılım; • çevresel gözlemlerin niteliği; • iyileştirme önerilerinin uygulanabilirliği; • takım çalışması ve toplumsal eylem planı; • nihai sunum.
Ek kaynaklar	• Google My Maps • Avrupa Çevre Ajansı – Doğa ve Biyolojik Çeşitlilik • Canva

Öğrenme Ünitesi 6: Dezavantajlı Bağlamlarda ÇTÖ'nün Ölçülmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi

Öğrenme Ünitesi 6, Çevre Temelli Öğrenmede (ÇTÖ) ölçme ve değerlendirmenin uygulamadaki kullanımına odaklanır; öğrencilerin ve eğitimcilerin öğrenme deneyimleri üzerine düşünmelerine, gelişimi ölçmelerine ve çevre etkinliklerinin etkisini anlamalarına yardımcı olur. Uygulamalı Etkinlikler kanıt toplama, yansıtma ve değerlendirmeye yönelik erişilebilir ve katılımcı yaklaşımlar sunar. Yansıtma, gözlem, doğayla bağ ve değerlendirme yöntemlerini içeren etkinlikler aracılığıyla öğrenciler değerlendirme sürecine aktif olarak katkı sunarken öz farkındalık, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirir. Etkinlikler, basit, kapsayıcı ve uyarlanabilir değerlendirme yaklaşımlarının özellikle dezavantajlı ve çeşitlilik gösteren eğitim bağlamlarında anlamlı ÇTÖ deneyimlerini nasıl destekleyebileceğini ortaya koyar.

Öğrenme Ünitesi 6: Uygulamalı Etkinlik 1 ÇTÖ gözlem kontrol listesinin birlikte tasarlanması

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Kontrol listesi belirli bir konuya bağlı değildir; mevcut tüm ÇTÖ etkinlikleriyle birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır.
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • Bir ÇTÖ etkinliği sırasında iyi bir bilimsel araştırmanın nasıl olması gerektiğine ilişkin basit ve açık ölçütler üzerinde birlikte uzlaşmak. • Soru sorma, gözlem yapma, kayıt tutma ve iş birliği yapma gibi süreç becerilerine ilişkin öz değerlendirme ve

	akran değerlendirmesi yapmak için birlikte tasarlanmış, simgelerle desteklenen bir kontrol listesi kullanmak. • Grup içinde kısa, somut ve kaygı yaratmayan geri bildirim verme ve alma alıştırmaları yapmak.
Geliştirilen yetkinlikler	• Öz düzenleme • Öz değerlendirme • Akran analizi • Akran geri bildirimi • Üstbilişsel farkındalık • İş birliği • Takım çalışması
Tahmini süre	30 – 60 dakika. • Bu çalışma, yürütülen tüm ÇTÖ etkinliklerinin "genel" bir analizine dayanabileceği gibi belirli bir ÇTÖ etkinliği için kontrol listesi geliştirmeye de odaklanabilir.
Etkinliğe genel bakış	Bir ÇTÖ etkinliğine başlamadan önce sınıf, iyi bir bilimsel araştırmacının "Bir soru sordum" veya "Gördüklerimi kaydettim" gibi üç ila beş basit "gözlenebilir göstergesi" üzerinde birlikte uzlaşır ve bunları kısa bir kontrol listesi olarak ifade eder. Öğrenciler bu kontrol listesini etkinlik sırasında kararlaştırılan noktalarda kendi ilerlemelerini işaretlemek için kullanır; öğretmen ise sınıfta dolaşarak katılım, soru sorma ve iş birliğine ilişkin kanıtları, kontrol listesiyle uyumlu bir gözlem kaydına not eder. Etkinlik, her grubun iyi başardığı bir kontrol listesi maddesini ve bir sonraki sefere üzerinde çalışacağı bir maddeyi belirlediği kısa bir çember tartışmasıyla sona erer.
Materyaller ve kaynaklar	• Kontrol listesinin kopyaları • Kalemler, keçeli kalemler veya kurşun kalemler • Sınıfın kontrol listesini birlikte tasarlaması için yazı tahtası (flipchart), büyük boy kâğıt veya beyaz tahta. Bu çalışma yapışkan not kâğıtlarıyla da yapılabilir • Kararlaştırılan kontrol listesi maddeleriyle uyumlu bir öğretmen gözlem kayıt formu
Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Öğrencilerin kendi verilerini kaydetmesine alternatif olarak, kâğıt kontrol listelerinin yerine veya onlarla birlikte çevrim içi bir form (ör. kısa bir Google Form) kullanılabilir. Bununla birlikte, öğrencilerin kendi bireysel

	bulgularını kendi kontrol listelerine kaydetmeleri ve böylece bireysel verilerine erişimi sürdürmeleri öğrenmeyi büyük olasılıkla daha iyi destekler.
Uygulama süreci	<u>Birlikte tasarım:</u> Öğrencilerle birlikte belirli bir soruyu/ifadeyi yanıtlamaya çalışın; ör. "İyi bir bilimsel araştırma nasıl görünür?" Tartışmayı üç ila beş somut ve gözlemlenebilir maddeye (ör. bir soru sormak, bir gözlemi kaydetmek, bir çözüm bulmak için birkaç seçeneği denemek vb.) yönlendirin ve bu maddeleri kaydedin. <u>Kontrol listesinin oluşturulması:</u> Belirlenen maddelere dayanarak grupla birlikte bir kontrol listesi oluşturun. Tüm katılımcıların kontrol listesinin ne istediği ve ne işe yaradığı konusunda ortak bir anlayışa sahip olmasını sağlamaya çalışın. Sınıf içi tartışmalar/sorular doğrultusunda kontrol listesine yönergeler ekleyin. <u>ÇTÖ etkinliğini değerlendirme:</u> Daha önce tamamlanmış bir ÇTÖ etkinliğinden yola çıkarak ya da bir ÇTÖ etkinliğiyle eş zamanlı olarak öğrencilerden kontrol listesi maddeleri üzerine düşünmelerini ve yanıt vermelerini isteyin. Bir ÇTÖ etkinliği yürütüyorsanız etkinlik sırasında kararlaştırılan 2 veya 3 "kontrol noktası" belirlemek ve öğrencilerden bu noktalarda kısa bir ara vererek kontrol listesi maddeleri üzerine düşünmelerini istemek faydalı olabilir. Gruba ve/veya istediğiniz ayrıntı düzeyine bağlı olarak öğrencilerin kontrol listesi maddelerini yalnızca "evet" veya "hayır" diye yanıtlaması yeterli olabilir ya da onlardan ek ayrıntı ve açıklama isteyebilirsiniz. <u>Yansıtma:</u> Etkinliği/kontrol listesini tamamladıktan sonra öğrencilerin küçük gruplar hâlinde çalışmasını sağlayın; öğrenciler süreç içinde gerçekleştirdikleri kontrol listesi maddelerini tartışır. Buna ek olarak/bunu genişletmek için öğrenciler iyi yaptıklarını düşündükleri ve/veya bir sonraki sefere geliştirmek istedikleri bir kontrol listesi maddesi üzerine düşünmeye teşvik edilebilir. <u>İyileştirme:</u> Öğrencilerden bilimsel araştırma sürecinin diğer aşamalarını düşünmeleri istenebilir ya da bu aşamalar kendilerine

	gösterilebilir; öğrenciler bu aşamaların ÇTÖ etkinliğine nasıl dâhil edilebileceği üzerine düşünür
Kapsayıcılık ve uyarlama	• Dil güçlüğü veya okuma/yazma engeli yaşayan öğrencileri desteklemek için kontrol listelerinde açık başlıklar ve basit cümle başlatıcılar kullanılmalıdır. • Bu çalışmayı herhangi bir değerlendirme biçimi olarak değil, kaygı yaratmayan biçimlendirici bir etkinlik olarak ele almak faydalı olabilir. Öğrenciler kontrol listesinin yazılmasına kendileri katkı sunduğu için ölçütleri daha fazla sahiplenir ve etkinlik bir sınav gibi algılanmaz; bu, özellikle daha önce resmî değerlendirmelerin kaygı kaynağı olduğu öğrenciler için yararlıdır. • Grup oluşumu, öz değerlendirme aşamasında daha özgüvenli bir öğrencinin daha az özgüvenli bir arkadaşını destekleyeceği şekilde düzenlenebilir; bu da değerlendirmeye yönelik iskele destekli ve iş birliğine dayalı bir yaklaşımı yansıtır. • Aynı kontrol listesi yapısı yıl boyunca farklı ÇTÖ konularında yeniden kullanılabilir; böylece öğrenciler zaman içindeki gelişimlerini kendileri izleyebilir.
Ölçme ve değerlendirme	Yukarıda belirtildiği gibi bu etkinlik bir değerlendirme aracından çok biçimlendirici bir etkinliktir. Bu nedenle etkinlik resmî bir nota katkı sağlamadan katılıma ve süreç becerilerinin geliştirilmesine odaklanır. Öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerine daha fazla düşünmelerini ve bu süreçlere daha etkin katılmalarını teşvik etmek için onlardan bu yaklaşımı eğitimlerinin başka hangi aşamalarında uygulayabileceklerini düşünmelerini istemek faydalı olabilir.
Ek kaynaklar	Education Endowment Foundation'ın "Öğrenci Öğrenmesini Geliştirmek İçin Öğretmen Geri Bildirimi" başlıklı süreç rehberi, bu ve benzeri etkinlikler için yararlı bir başvuru kaynağı olarak kullanılabilir: • https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/evidence-reviews/feedback-approaches

Öğrenme Ünitesi 6: Uygulamalı Etkinlik 2

Yansıtma çemberleri

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Kontrol listesi belirli bir konuya bağlı değildir; mevcut tüm ÇTÖ etkinlikleriyle birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır.
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: - Neler yapıldığı, neler öğrenildiği ve ÇTÖ araştırması sırasında neler hissedildiği üzerine bireysel olarak ve/veya küçük bir grupta düşünmek. - Yapılandırılmış ve kaygı yaratmayan akran dinleme ve geri bildirim alıştırmaları yapmak. - Öğretmenin gelecekteki ÇTÖ derslerini uyarlamasına ve iyileştirmesine yardımcı olacak fikirlerle katkı sunmak.
Geliştirilen yetkinlikler	- Öz değerlendirme - Yansıtıcı düşünme - Öz farkındalık - Akran analizi - Akran geri bildirimi - İş birliği - Takım çalışması
Tahmini süre	30 – 60 dakika. Bu çalışma, yürütülen tüm ÇTÖ etkinliklerinin "genel" bir analizine dayanabileceği gibi belirli bir ÇTÖ etkinliği için kontrol listesi geliştirmeye de odaklanabilir. Bir ÇTÖ araştırmasının hemen ardından izleme oturumu olarak da yürütülebilir
Etkinliğe genel bakış	Bir ÇTÖ araştırmasının hemen ardından öğrenciler dört ila altı kişilik gruplar hâlinde kısa ve yapılandırılmış bir yansıtma çemberine katılır. Öğrencilere tartışma için dört basit

	yönlendirme verilir: ne yaptık, ne öğrendik, neler hissettik ve neyi değiştirdik. Her grup, önemli bir yansıtmasını sınıftaki "Yansıtma Duvarı" için bir karta yazar. Öğretmen, daha zengin geri bildirim toplamak için iki ya da üç grupta kısa ve informal bir sohbet yapar.
Materyaller ve kaynaklar	• Yazı tahtası (flipchart), büyük boy kâğıt veya beyaz tahta ("yansıtma duvarı") • Kalemler, keçeli kalemler veya kurşun kalemler
Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Öğrencilerin sözlü yansıtmalarını kaydetmek için telefon veya tabletteki ses kayıt uygulaması kullanılabilir; ancak bu, verilerin saklanması vb. konularda kaygılara yol açabilir.
Uygulama süreci	<u>Yansıtma çemberlerini oluşturun:</u> ÇTÖ araştırmasının hemen ardından öğrencileri küçük gruplara ayırın ve dört yönlendirmeyi tanıttın: ne yaptık, ne öğrendik, neler hissettik ve neyi değiştirdik. <u>Rehberli yansıtma:</u> Öğretmen her yönlendirme için kısa bir örnek yanıt vererek model olur; ardından her grup dört yönlendirmeyi sırayla ele alır ve her öğrenci en az bir yanıtla katkı sunar. <u>Yansıtma Duvarı:</u> Her grup, bir kartın üzerine yazmak veya çizmek için bir yansıtma seçer ve bunu Yansıtma Duvarı'na ekler; böylece sınıfın düşüncelerine ilişkin ortak ve görünür bir kayıt oluşur. <u>Kısa izleme sohbeti:</u> Öğretmen, daha ayrıntılı değerlendirme kanıtları toplamak için iki ya da üç grupta kısaca konuşur ve "Araştırma sırasında size en çok ne yardımcı oldu?" gibi açık uçlu sorular sorar. <u>Öğretmenin gözden geçirmesi:</u> Öğretmen, bir sonraki ÇTÖ dersinde yapılacak somut bir değişikliği belirlemek için Yansıtma Duvarı'nı ve izleme notlarını gözden geçirir.
Kapsayıcılık ve uyarılama	Etkinlik şu yollarla uyarlanabilir:

	• Dört yönlendirmenin tamamı yazılı olarak olduğu kadar sözlü veya görsel olarak da yanıtlanabilecek şekilde tasarlanmıştır. • Konuşmaya her zaman aynı öğrenciyle başlamak yerine dönüşümlü ve baskı oluşturmeyen bir konuşma sırası izlemek, daha sessiz öğrencilerin sürekli olarak zor durumda bırakılmamasına yardımcı olur. • Uygun olduğu durumlarda öğrenciler, yansıtma çemberi sırasında özgüvenlerini desteklemek için güvendikleri bir arkadaşlarıyla aynı gruba yerleştirilebilir.
Ölçme ve değerlendirme	Bu etkinlik bir değerlendirme aracından çok biçimlendirici bir etkinliktir. Bu nedenle etkinlik resmî bir nota katkı sağlamadan katılıma ve süreç becerilerinin geliştirilmesine odaklanır. Öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerine daha fazla düşünmelerini ve bu süreçlere daha etkin katılmalarını teşvik etmek için onlardan bu yaklaşımı eğitimlerinin başka hangi aşamalarında uygulayabileceklerini düşünmelerini istemek faydalı olabilir.
Ek kaynaklar	Doğrudan öğrencilerle paylaşılacak kadar ileri düzeyde olsa da University of Hull Kütüphanesi'nin yansıtıcı yazmaya ilişkin yönergeleri, öğretmenin bu etkinlikteki uygulamalarına ve öğrencilere vereceği rehberliğe ışık tutabilir - https://libguides.hull.ac.uk/reflectivewriting/schon

Öğrenme Ünitesi 6: Uygulamalı Etkinlik 3
Doğayı Benliğe Dâhil Etme (INS) Ölçeği ile doğayla
bağın ölçülmesi

Alan	Etkinlik bilgileri
Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	6–10 / 11–14
STEM alan(lar)ı	Fen Bilimleri ve Matematik
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Ölçek belirli bir konuya bağlı değildir; mevcut tüm ÇTÖ etkinlikleriyle birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • Bir ÇTÖ etkinliğinden önce ve sonra öğrencilerin kendilerini doğal dünyaya ne kadar bağlı hissettiklerini kaydetmek için resimli, basit bir ölçek kullanmak. • Öğrencilerin bireysel yanıtlarını sınıf verisi hâlinde bir araya getirmek ve sonucu çetele ve basit bir grafikte göstermek. • Verilerin neyi gösterip neyi göstermediğini tartışmak ve öğrencilerin gözlemleyebildiği değişimlerin olası nedenlerini önermek.
Geliştirilen yetkinlikler	• Öz yansıtma • Öz değerlendirme • Veri okuryazarlığı • Verilerin gösterimi • Kanıtların yorumlanması • Eleştirel düşünme • İletişim
Tahmini süre	30 – 60 dakika. Etkinlikten önce 10 dakika, etkinlikten sonra 10-20 dakika ve sınıf verileri üzerinde çalışma ve tartışma için 20-30 dakika ayrılması önerilir. Ölçeğin doldurulması bir dakikadan kısa sürdüğü için her uzunluktaki ÇTÖ etkinliğine eklenebilir.
Etkinliğe genel bakış	Öğrencilere, biri "ben" diğeri "doğa" olarak adlandırılmış ve her seferinde biraz daha fazla örtüşen yedi daire çiftinden oluşan bir sıra gösterilir. Öğrenciler kendilerini doğaya ne kadar bağlı hissettiklerini en iyi yansıtan çifti daire içine alır. Aynı form belirli bir ÇTÖ etkinliğinden sonra yeniden doldurulur ve sınıf iki yanıt setini çetele ve sütun grafiği hâlinde bir araya getirir. Sınıf, öncesi ve sonrası tabloyu karşılaştırır ve tek bir sorunun doğayla ilişki gibi geniş bir kavramı gerçekten yansıtip yansıtamayacağı da dâhil olmak üzere farklılıkları neyin açıklayabileceğini tartışır.
Materyaller ve kaynaklar	• Basılı INS formları (iki uygulamanın her biri için öğrenci başına bir adet) • Kalem veya kurşun kalem • Sınıf çetelesi ve grafiği için yazı tahtası (flipchart), beyaz tahta veya büyük boy kâğıt • Öncesi ve sonrası formlarının isim kullanılmadan eşleştirilebilmesi için her öğrenciye verilen basit bir kod veya numara

Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Kâğıt tabanlı etkinliğin yerine çevrim içi bir yazılım kullanılabilir; ancak her öğrencinin kendi formunu doldurması gerektiğinden bu karmaşık olabilir. Sınıf halihazırda kullanıyorsa yedi görsel kısa bir çevrim içi forma (ör. Google Formlar) yerleştirilebilir ve çetele, matematik çalışmasının bir parçası olarak bir elektronik tabloda grafiğe dönüştürülebilir.
Uygulama süreci	<u>Isınma:</u> Ölçeği göstermeden önce sınıfa "doğa" sözcüğünün kendileri için ne anlama geldiğini sorun ve yanıtları kaydedin. Bu önemlidir; çünkü kentlerde yaşayan öğrenciler doğayı çoğu zaman uzaklarda bir yer olarak hayal eder ve bu tartışma herkese ortak bir başlangıç noktası sağlar. <u>Başlangıç ölçümü:</u> Formu dağıtın ve iki dairenin "ben" ve "doğa"yı temsil ettiğini, sağa doğru ilerledikçe daha fazla örtüştüğünü açıklayın. Öğrencilerden bugün kendilerine en uygun gelen tek çifti daire içine almalarını isteyin. Doğru bir cevap olmadığını ve bireysel formların kimseye gösterilmeyeceğini vurgulayın. <u>ÇTÖ etkinliği:</u> ÇTÖ etkinliğini tam olarak planlandığı gibi yürütün. Etkinliğin kendisinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek yoktur. <u>Tekrar:</u> Etkinlikten sonra aynı formu, tercihen günün aynı saatinde ve aynı sınıfta yeniden dağıtın ve aynı soruyu sorun. Öğrenciler iki yanıtın eşleştirilebilmesi için aynı kodu yeniden kullanır. <u>Sınıf verileri üzerinde çalışma:</u> Etkinlikten önce ve sonra yedi konunun her birini kaç öğrencinin seçtiğini çeteleyle sayın ve her ikisini de sütun grafiğiyle gösterin. Sınıfa neler fark ettiklerini, değişimin büyük mü küçük mü olduğunu ve bu değişimi etkinlik dışında neyin açıklayabileceğini sorun: hava durumu, o gün ya da yalnızca sorunun iki kez sorulmuş olması gibi.
Kapsayıcılık ve uyarılma	• Ölçek okuma ya da yazma gerektirmediği için okuryazarlık düzeyi düşük dezavantajlı öğrenciler vb. dâhil herkes, kendilerini diğerlerinden ayıran özel bir desteğe ihtiyaç duymadan eşit koşullarda katılabilir.

	• Ölçme aracı bir cümle değil bir resim olduğundan çeviri gerektirmez ve sonuçlar diller ve ülkeler arasında karşılaştırılabilir kalır. • Etkinlikte isimler yerine kodlar kullanılabilir ve yalnızca sınıf sonucu raporlanabilir. Bireysel puanların sergilenmesi veya karşılaştırılması gerekmez (ve belki de yapılmamalıdır); düşük bir puan hiçbir zaman bir eksiklik olarak görülmemelidir. • Küçük yaştaki öğrenciler örtüşen daireleri soyut bulabilir. Kâğıt forma geçmeden önce, yere konan ve sınıfın birbirine yaklaştırdığı iki çemberle ölçeğin fiziksel bir versiyonunu deneyin.
Ölçme ve değerlendirme	Ölçek bir sınav değildir ve hiçbir bireysel sonuç nota yansıtılmamalıdır. En iyi kullanım biçimi, öğretmenin bir ÇTÖ etkinliğinin etkisine ilişkin diğer kanıtlarla birlikte değerlendirdiği sınıf düzeyinde bir gösterge olmasıdır. Bununla birlikte etkinliğin ortaya çıkardığı matematiksel çalışmalar (ör. çeteleyle sayma, en sık verilen yanıtı belirleme, sütun grafiği çizme ve okuma vb.) diğer standartlar veya değerlendirme kaynaklarına göre değerlendirilebilir.
Ek kaynaklar	Ölçeğin özgün hâli ve soyut düşünmekte zorlananlar için geliştirilmiş resimli bir versiyonu şu kaynakta açıklanmaktadır: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1761 8–12 yaş için geliştirilmiş, daha kapsamlı tamamlayıcı bir ölçme aracı olan Doğayla Bağ Endeksi (Connection to Nature Index), NAAEE'den ücretsiz olarak edinilebilir ve INS ölçeğiyle birlikte etkili biçimde kullanılabilir: https://evaluation.naaee.org/tools/connection-nature-index

Öğrenme Ünitesi 6: Uygulamalı Etkinlik 4

NAAEE eeVAL kütüphanelerinin kullanımı

Hedef yaş grubu / eğitim kademesi	11–14 / 15–18
STEM alan(lar)ı	Disiplinlerarası STEM
Çevre konusu / sürdürülebilirlik teması	Etkinlik, çevre teması ne olursa olsun sınıfın daha önce tamamladığı herhangi bir ÇTÖ etkinliğine uygulanabilir.
Öğrenme hedefleri	Öğrenciler: • Bir ÇTÖ etkinliğine ilişkin geniş kapsamlı bir soruyu, kanıtlarla gerçekten yanıtlanabilecek bir soruya dönüştürmek. • Yerleşik birkaç değerlendirme yöntemini karşılaştırmak ve gerekçelerini açıklayarak birini seçmek. • Kanıtların gösteremediklerini de belirterek bulguları dürüstçe toplamak, özetlemek ve sunmak.
Geliştirilen yetkinlikler	• Değerlendirici düşünme • Araştırma tasarımı • Veri okuryazarlığı • Eleştirel düşünme • Etik farkındalık • İş birliği • İletişim
Tahmini süre	İki oturuma bölünmüş 60 – 90 dakika ve seçilen yöntemle yanıt toplamak için gereken ek süre. • Etkinlik, sınıfın hâlâ iyi hatırladığı bir ÇTÖ etkinliğinden kısa süre sonra uygulandığında en iyi sonucu verir.
Etkinliğe genel bakış	Sınıf, daha önce gerçekleştirdiği bir ÇTÖ etkinliğine ilişkin samimi bir soru üzerinde uzlaşır; örneğin etkinliğin kimsenin fikrini değiştirip değiştirmediği ya da herkesin gerçekten katılım fırsatı bulup bulmadığı. Küçük gruplara, öğretmen tarafından NAAEE eeVAL kütüphanelerinden seçilmiş dört ila altı değerlendirme yönteminin (anket, görüşme, gözlem, fotoğraf, çizim, grup tartışması vb.) kısa özetleri verilir; gruplar soruya en uygun yöntemi seçer ve nedenini açıklar. Her grup seçtiği yöntemi az sayıda katılımcıyla uygular, ardından neler bulduğunu ve neleri öğrenemediğini anlatan bir sayfalık bir özet sunar.

Materyaller ve kaynaklar	• eeVAL kütüphanelerindeki dört ila altı yönteme ait basılı, birer sayfalık özetler • Kalem veya kurşun kalem • Sınıf çetelesi ve grafiği için yazı tahtası (flipchart), beyaz tahta veya büyük boy kâğıt • Yapışkan not kâğıtları • Önerilen yöntemlerin her biriyle uyumlu kâğıt kayıt formları • Fotoğraf makinesi veya tablet (yalnızca fotoğraf yöntemi seçilirse)
Dijital araçlar	Zorunlu bir dijital araç yoktur. Yöntem özetlerini hazırlarken öğretmenin eeVAL web sitesine erişmesi gerekir, ancak öğrencilerin erişmesi gerekmez. Cihazların bulunduğu durumlarda anket yöntemi için kısa bir çevrim içi form, yanıtları grafiğe dökmek için de bir elektronik tablo kullanılabilir.
Uygulama süreci	<u>Soruyu belirleyin:</u> Sınıfa tamamladıkları ÇTÖ etkinliği hakkında neyi öğrenmek istediklerini sorun. Tüm önerileri kaydedin, ardından bunları yanıtlanabilecek kadar somut tek bir soruya indirgeyin. <u>Yöntem menüsü:</u> Her gruba basılı yöntem özetlerini verin ve yöntemleri soruyu en iyi hangisinin yanıtlayacağına, hangisinin en uzun süreceğine ve hangisinin en fazla kişinin katılımına olanak tanıyacağına göre sıralamalarını isteyin. <u>Seçin ve kontrol edin:</u> Her grup bir yöntem seçer ve seçimini sınıfa açıklar. Ortak bir hakkaniyet kontrolü uygulayın: Okumakta zorlanan ya da dili yeni öğrenen biri bu yönteme katılabilir mi? <u>Veri toplama:</u> Gruplar yöntemlerini önceden kararlaştırılan az sayıda katılımcıyla uygular. <u>Geri bildirim sunma:</u> Her grup sorumuzu, yöntemimizi, neler bulduğumuzu ve hâlâ neleri bilmediğimizi kapsayan bir sayfalık bir özet sunar
Kapsayıcılık ve uyarlama	• Menüde fotoğraf, çizim veya nokta oylaması gibi yazıya dayanmayan en az iki yönteme yer verin; böylece her öğrenci yalnızca başkasının değerlendirmesine yardım

	etmekle kalmayıp tam bir değerlendirmeyi kendisi yürütebilir. • eeVAL materyalleri Amerika Birleşik Devletleri'ndeki okuyucular için yazıldığından özetler öğrencilere dağıtılmadan önce kısaltılmalı, çevrilmeli ve yerel bağlama uygun biçimde yeniden ifade edilmelidir. • Her grup içinde açık roller belirleyin (ör. kimin soru soracağı, kimin kayıt tutacağı, kimin zamanı takip edeceği, kimin sunum yapacağı vb.). • Anonimliğin ve gönüllü katılımın sağlanması önemlidir. Katılımcı öğrencilerin yanıt vermeyi reddetme hakkı olmalıdır. Öğrenciler hiçbir ismin kaydedilmediğinden vb. emin olmalıdır.
Ölçme ve değerlendirme	Burada değerlendirilen sonuç değil, akıl yürütmedir. Yöntemini iyi seçen, özenle uygulayan ve hiçbir değişiklik bulmadığını dürüstçe raporlayan bir grup görevi doğru biçimde tamamlamış olur. Bir sayfalık özet, sorunun yanıtlanabilir olup olmadığı, yöntemin soruya uygunluğu ve sonuçların kanıtların desteklediği sınırlar içinde kalıp kalmadığı açısından değerlendirilen nihai bir ürün olarak işlev görür.
Ek kaynaklar	https://evaluation.naaee.org/resources/methods-library https://evaluation-archive.naaee.org/evaluation-tools/tool-library

Son Söz

ECOTEACH Uygulamalı Etkinlikleri, öğretmenlerin çevre konularını fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) dersleriyle ilişkilendirerek işlemelerine yardımcı olur. Altı öğrenme ünitesinde yer alan etkinliklerde öğrenciler gözlem ve deney yapar, ölçüm yapar, araştırır ve birlikte çalışır. Böylece öğrendiklerini çevre ve sürdürülebilirlikle ilgili gerçek sorunları anlamak ve çözüm aramak için kullanırlar.

Bu derlemedeki etkinliklerin belirli bir sırayla uygulanması gerekmez. Öğretmenler, ulaşmak istedikleri öğrenme hedeflerini ve bütün öğrencilerin katılımını gözeterek uygun etkinlikleri seçebilir. Seçtikleri etkinlikleri öğrencilerinin ihtiyaçlarına, okulun koşullarına ve ellerindeki malzemelere göre uyarlayabilirler.

Bu etkinlikler, ECOTEACH Sanal Sınıfı'ndaki diğer kaynaklarla birlikte, çevre konularını STEM derslerinde işlemeyi kolaylaştırır. Özellikle imkânları kısıtlı okullardaki öğretmenlerin, öğrencilerin katılabileceği ve ilgisini çekebilecek çalışmalar yapmasına destek olur.

