

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu.	2.1. Çevre Çalışmalarında Bilim.	Sera Etkisi Modellemesi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu aktivite sera etkisi hakkındaki bilgileri derinleştirmek için tasarlanmıştır. Öğrenciler gruplar halinde çalışarak bir sera etkisi modeli oluşturacak, bunu karbondioksitin çevre sıcaklığı üzerindeki etkisini belirlemek için kullanacak ve sera etkisinin mekanizmasını açıklayacaklardır.
AYAR	Laboratuvar

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Bilgisayarlar, cam kapaklar (akvaryumlar, kristalizatörler), Petri kapları, termometreler, akkor lambalar, Wurtz şişeleri, silindirik ayırma hunileri, kauçuk hortumlar, teraziler, kelepçeli laboratuvar standları, toprak, damıtılmış su, hidroklorik asit, kalsiyum karbonat, saat.
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- - Biyoloji, kimya ve fizik derslerinde edinilen sera etkisi hakkındaki bilgilerle bağlantı kurun ve bu bilgileri derinleştirin. - - Planlama ve modelleme becerilerini geliştirin. - - Ekip çalışması becerilerini geliştirin. - - İş sonuçlarını analiz etmek ve sunmak için matematik bilgisini uygulayın.	
Faaliyet İçerikleri	Faaliyet1: Sera Etkisi Modellemesi Teorik Bölüm (Süre: 25 dakika): Sera etkisi ile ilgili filmler izlenirken öğrenciler aşağıdaki soruları yanıtlar: Doğal sera etkisi nedir? Önemi nedir? Hangi gazlar iklim değişikliğine neden olur? Sera gazlarını ne yayar? Filmler izlendikten sonra insan kaynaklı sera etkisi tartışılır ve iklim değişikliğinin öngörülen sonuçları incelenir. Videolar https://www.youtube.com/watch?v=XFCdxppTsu0 https://www.youtube.com/watch?v=Xt1JuroQcmM Görev (Süre: 90 dakika) Adım 1: Öğrenciler gruplara ayrılır. Gruplar sera etkisinin bir modelini tasarlar ve oluşturur. Adım 2: Oluşturulan modeli kullanarak, karbondioksitin hava sıcaklığı üzerindeki etkisini belirlemek için bir deney yaparlar. Karbondioksit gazı ile doldurulmamış bir kap kullanılarak bir kontrol testi yapılır ve karbondioksit ile deneysel bir test yapılır. Sıcaklık değişimleri 30 dakika boyunca kaydedilir. Adım 3: Araştırma sonuçları grafiksel olarak sunulur. Adım 4: Seçilen bir şekilde insan kaynaklı sera etkisinin bir diyagramını oluşturun. Adım 5: Oluşturulan modeli ve araştırma sonuçlarını sınıfa sunun.	
Değerlendirmeler	Çalışmayı tamamladıktan sonra öğrenciler öz değerlendirme yaparlar (Ek 1). Grup çalışması notlandırılır (Ek 2).	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam Dijital yetkinlik	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - İnsan faaliyetlerinin iklim üzerindeki etkisini anlamak. Bilim - Kimya, fizik ve biyoloji bilgilerini birbirine bağlayın. Teknoloji - Dijital teknolojileri ustaca ve yaratıcı bir şekilde kullanın. Mühendislik - Sera etkisinin bir modelini oluşturun. Matematik - Araştırma verilerini grafiksel olarak gösterin.	

Referanslar	https://science.nasa.gov/earth/climate-change/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/ https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/03/2775_Ch-VBE-1-2012.pdf
Notlar	Öğretmen için Materyaller Öğrenciler sera etkisi modelini bağımsız olarak oluştururlar. Grupların öğretmen yardımına ihtiyacı varsa, çalışmaları aşağıdaki şekilde yönlendirilebilir: 1. İki Petri kabı alın. Her birine eşit miktarda siyah toprak ekleyin. 2. Termometre tutucuları yapın. Termometreli tutucuları tabakların içine yerleştirin. 3. Kapları 1 litrelik cam kapaklarla kapatın. 4. Karbondioksit üretmek için bir aparat oluşturun. Silindirik bir ayırma hunisini bir laboratuvar standına sabitleyin. İçine 50 ml seyreltilmiş hidroklorik asit (1:2) dökün. Silindirik huniyi 50 g kalsiyum karbonat tozu içeren bir Wurtz şişesine bağlayın. Şişeden bir cam kapağa kauçuk bir hortum geçirin. Hidroklorik asidi yavaşça Wurtz şişesine damlatarak bir cam kapağı dolduran karbondioksiti serbest bırakın (Ek 3). 5. Akkor lambaları (75 W) her iki cam kapaktan eşit mesafelere yerleştirin. 6. Cam kapakların içindeki hava sıcaklığını her 5 dakikada bir kaydedin. Deneyi 30 dakika boyunca gerçekleştirin. 30 dakika sonra, kontrol ve deney kapaklarındaki hava sıcaklığı 3-4 derece farklı olmalıdır. Malzemeler sınırlıysa, önce kontrol deneyini, ardından deneysel deneyi yapın. Karbondioksit, kabın içine birkaç kez nefes vererek de elde edilebilir. Diğer fikirler: Su buharının etkisini (bir kapta toprağı sulayın ve diğerinde kuru bırakın) veya atmosferin (cam kaplı bir kap ve açık bir cam kap kullanın) hava sıcaklığı üzerindeki etkisini araştırabilirsiniz.

EK 1. ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öz Değerlendirme Soruları	Cevaplar
Sera etkisi hakkında hangi yeni bilgileri öğrendiniz?	
Hangi becerileri edindiniz?	
Nelerden hoşlandınız?	
Zor olan neydi?	
Bir dahaki sefere neyi farklı yapardınız?	
Notlar	

EK 2. DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Model	___/3	
Sonuçların Grafikselsunumu	___/3	
Sera Etkisi Diyagramı	___/3	
İş Sunumu	___/3	
Bağımsızlık	___/3	

EK 3. SERA ETKİSİ MODELİ (KARBONDİOKSİTİN HAVA SICAKLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİ ARAŞTIRMAK İÇİN)



FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.1. Çevre Çalışmalarında Bilim	Kirliliğin Ekosistemler Üzerindeki Etkisinin Analizi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, öğrencileri kirliliğin bilimsel yönlerini ve çeşitli ekosistemler üzerindeki etkilerini keşfetmeye teşvik eder. Detaylı araştırma ve uygulamalı deneyler yoluyla öğrenciler kirliliğin kaynaklarını, türlerini ve sonuçlarını inceleyecek ve etkilerini azaltmak için bilimsel yöntemler önereceklerdir.
AYAR	Konum: Bilgisayarlar, internet erişimi ve deney yapmak için uygun laboratuvar ekipmanları ile donatılmış sınıf. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 2-3 öğrenci)

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternet erişimi olan bilgisayarlar Laboratuvar ekipmanları (örn. mikroskoplar, test tüpleri, pH metre) Su ve toprak kalitesini test etmek için kimyasallar Video sunumları için projektör ve ekran Örnek toplama için açık alanlara erişim (mümkünse)
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Kirliliğin bilimsel temellerini ve ekolojik etkilerini anlamak. - Yerel ekosistemlerdeki kirliliği analiz etmek için bilimsel yöntemler uygulamak. - Kirliliği azaltmak için kanıta dayalı çözümler geliştirmek ve önermek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 60 dakika): Kimyasal, biyolojik ve fiziksel boyutları da dahil olmak üzere kirlilik bilimine derinlemesine bir bakış sağlayın. Çeşitli kirleticileri, kaynaklarını ve hava, su ve toprak ekosistemleri üzerindeki etkilerini tartışın. Biyoakümülyasyon, ötrofikasyon ve asit yağmuru gibi temel kavramları keşfedin. • Kapsanan Temel Kavramlar: - o Kirletici türleri (organik, inorganik, biyolojik, radyolojik) - o Farklı ortamlarda kirlilik dağılım mekanizmaları - o Kirliliğin uzun vadeli ve kısa vadeli ekolojik etkileri • Video Kaynakları: - o "Kirliliğin Ardındaki Bilim" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) - Kirlilik dinamiklerinin temelini oluşturan kimyasal ve biyolojik süreçleri açıklar. - o "Kirlilik ve Ekosistemler" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) - Çeşitli kirleticilerin küresel olarak ekosistemleri nasıl etkilediğini tartışır. Görev 1: Ekosistem Kirlilik Analizi (Süre: 80 dakika) Adım 1: Öğrenciler bir ekosistem türü seçer (ör. tatlı su, deniz, karasal) ve bu ortamları etkileyen yaygın kirleticileri araştırır. Güncel veri ve çalışmaları toplamak için bilimsel veri tabanlarından ve dergilerden yararlanın. Adım 2: Kirlilik seviyelerini değerlendirmek için sanal veya gerçek hayattan bir vaka çalışması gerçekleştirin. Bu şunları içerebilir: • Su veya toprak numunelerinin toplanması ve belirli kirleticiler için analiz edilmesi. • Kirlilik dağılımını ve ekolojik etkilerini modellemek için simülasyon yazılımının kullanılması. 3. Adım: Aşağıdakileri içeren bilimsel bir rapor derleyin: • Seçilen ekosistemin ve yaygın kirleticilerin ayrıntılı bir tanımı. • Bu kirleticilerin ekosistemi nasıl etkilediğine ilişkin analiz ve yorumlarından elde edilen veriler. • Bulguları göstermek için çizelgeler, grafikler ve haritalar gibi görsel araçlar. Adım 4: Bulguları, bilimsel doğruluk ve iletişimde netliğe odaklanarak sınıfa sunun. Görev 2: Kirlilik Azaltma Stratejilerinin Geliştirilmesi (Süre: 70 dakika) Adım 1: Öğrenciler, Görev 1'deki araştırma ve bulgularına dayanarak, belirlenen kirlilik sorunlarını hafifletmek için potansiyel çözümler üzerinde beyin fırtınası yaparlar. Adım 2: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir eylem planı tasarlayın: • Kirleticileri azaltmak veya ortadan kaldırmak için özel bilimsel yöntemler ve teknolojiler. • Teknik, ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak önerilen çözümlerin fizibilite analizi. • Kirlilik konusunda farkındalığı artırmaya ve azaltma çabalarına toplum katılımını teşvik etmeye yönelik bir kampanya planı. 3. Adım: Her grup, yerel çevre ajanslarına veya topluluk paydaşlarına bir teklif simülasyonu yaparak kendi hafifletme stratejisini sınıfa sunar.	
Değerlendirmeler	Ekosistem analizinin derinliği ve bilimsel titizliği. Yenilikçi yaklaşımlar ve azaltım stratejilerinin pratikliği. Sunumlar sırasında iletişim ve katılımın etkinliği.	
Temel Yetkinlikler	Çevre biliminde bilimsel okuryazarlık Analitik ve problem çözme becerileri	

	İletişim ve ekip çalışması Sivil sorumluluk ve çevre yönetimi	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko Bilim - Bilimsel sorgulama ve metodolojilere temel odaklanma. Teknoloji - Laboratuvar teknolojisi ve veri analiz araçlarının kullanımı. Mühendislik - Mühendislik çözümlerinin kirlilik kontrolüne uygulanması. Sanat - Bilimsel verilerin yaratıcı sunumu ve görselleştirilmesi. Matematik - Kirlilik verilerinin istatistiksel analizi ve çözümlerin etkinliği.	
Referanslar	www.journalofenvironmentalpollution.com	
Notlar	Bu faaliyet, öğrencilerin önerdikleri çözümleri ve bunların zaman içindeki etkilerini izlemelerine olanak tanıyacak şekilde devam eden bir projeye kadar genişletilebilir.	

Kirliliğin Ekosistemler Üzerindeki Etkisinin Analizi için Değerlendirme Tablosu Faaliyet

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Bilimsel Araştırma Derinliği	20	Kirlilik ve etkileri konusunda yürütülen bilimsel araştırmaların kapsam ve derinliğini değerlendirmek.
2. Bilimsel Verilerin Doğruluğu	20	Raporlarda sunulan bilimsel verilerin ve yorumların doğruluğunu ve uygunluğunu değerlendirin.
3. Çözüm Tasarımında İnovasyon	15	Öğrenciler tarafından önerilen kirlilik azaltma stratejilerinin yaratıcılığını ve uygulanabilirliğini değerlendirin.
4. Deneysel Yöntemlerin Kalitesi	15	Ekosistemlerdeki kirliliği analiz etmek için kullanılan deneysel yöntemlerin uygunluğunu ve uygulanmasını değerlendirin.
5. Sunumun Açıklığı ve Organizasyonu	10	Görsel araçların kullanımı da dahil olmak üzere, grubun bulgularını ve önerilerini ne kadar etkili bir şekilde sunduğunu değerlendiriniz.
6. Katılım ve Etkileşim	10	Soruları etkili bir şekilde ele almak da dahil olmak üzere, grubun sunumları sırasında izleyicilerle etkileşime girme ve etkileşim kurma becerisini değerlendirin.
7. Ekip İşbirliği	10	Proje süresi boyunca grup içindeki ekip çalışması ve işbirliğinin etkinliğini değerlendirmek.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.1. Çevre Çalışmalarında Bilim	Okyanus asitliğinin deniz hayvanları üzerindeki etkisi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu eğitici deney, okyanus asitlenmesinin kabuklu deniz canlıları üzerindeki yıkıcı etkileri hakkında farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. Fosil yakıtların yakılması çevrede karbondioksit artışına yol açmaktadır. Havadaki karbondioksit seviyesinin artması okyanusta daha fazla karbondioksitin çözünmesine neden olur ve bu da okyanusun asiditesinin artmasına yol açar. Bu durum okyanus asitlenmesi olarak adlandırılır ve bu yıkıcı fenomenin bazı etkileri bu deney aracılığıyla gösterilmektedir.
AYAR	Bir laboratuvar/kimya sınıfı - Kavanoz kullanmak yerine bir beher kullanabilirsiniz. Olası dökülmeleri önlemek için beherin ağzını kapatmak önemlidir. Evde - Sirkeniz yoksa, evinizde bulunan diğer asidik gıda maddelerini bulmak için bilim zekanızı kullanın. Bunun yerine limon suyu veya hatta ketçap kullanmak isteyebilirsiniz.

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	3 yumurta, 3 reçel kavanozu, Streçle ve kapat, Su, Sirke, Çamaşır suyu
---------------------------	--

Öğrenme Çıktıları	Bu deneyin temel amacı, okyanus asitlenmesinin kalsiyum karbonat kabuğa sahip deniz hayvanları üzerindeki yıkıcı etkilerini göstermektir. Bir başka amaç da asidik ve bazik ortamlara konulduğunda yumurta kabuğuna ne olduğunu göstermek ve sonuçları kabuklu bir deniz organizmasına ne olacağı ile ilişkilendirmektir.
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik 1: Okyanus asitlenmesi ve deniz organizmaları üzerindeki etkisi (Süre: 15 dakika) Teorik kısım: Öğretmen onlara deneyle ilgili yönergeler ve bağlantılar verir:

<http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/>

<https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html>

Öğrenciler bir deney hakkında okurlar: sirke çözeltisine konulan kabuk, deney yapıldıktan sonra artık mevcut değildir. Bu bir asit-baz reaksiyonudur:

asetik asit (sirke) + kalsiyum karbonat (yumurta kabuğu) → kalsiyum asetat + karbondioksit + su

Okyanus asitlenmesi, havadaki karbondioksit seviyesindeki artış, suda daha fazla karbondioksit çözünmesine neden olduğunda meydana gelir. Karbondioksit su ile reaksiyona girerek karbonik asit oluşturur ve bu da pH'nin düşmesine, yani asitliğin artmasına neden olur. Bu da deniz organizmalarının kabuklarının çözülmesine neden olur.

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

Etkinlik 2: Bir deneyin gerçekleştirilmesi (Süre: 80 dakika)

Öğretmen öğrencilere deneyin adımlarını tanıtır.

Adım 1: 50 mL sirkeyi 100 mL su ile birlikte bir kavanoza koyun. Bu kavanozu asidik olarak etiketleyin.

Adım 2: 50 mL çamaşır suyunu 100 mL su ile birlikte bir kavanoza koyun. Bu kavanozu temel olarak etiketleyin.

3. Adım: Bir kavanoza 150 mL su koyun ve bunu nötr olarak etiketleyin.

Adım 4: Kavanozların her birine bir yumurta yerleştirin ve kapakla ya da streçleyip kapatarak kapatın.

Adım 5: 24 saat bekletin ve yumurta üzerindeki farklılıkları gözlemleyin.

Adım 6: Hiçbir şey olmazsa, 1-5 arası adımları tekrarlayın, ancak bu sefer sürekli aynı yumurtaları kullanın.

Adım 7: Son olarak, yumurtaları çıkarın ve yumurta kabuklarına ne olduğunu görün.

Öğrenciler, öğretmen tarafından verilen adımları kullanarak deneyi gerçekleştirir,

Etkinlik 3: Tartışma (Süre: 60 dakika)

Öğretmen bağlantılı konuları tartışır ve analiz eder: okyanus asitlenmesi, okyanus asitliği, mercan resifi ekosistemleri, kalsiyum karbonat, hidrojen iyonları, atmosferdeki karbondioksit.

Öğrenciler neye tanık olduklarını, ne ürettiklerini ve bunun nasıl başarıldığını tartışırlar. Çevre sorunlarına yönelik olası çözümleri paylaşır, okyanus asitlenmesini azaltma/durdurma açısından sürdürülebilirliği analiz ederler.

Örnek sorular (yansıtma):

Okyanus asitlenmesi nedir? Okyanusun asiditesindeki artışın pH değerinde düşüşe neden olması.

Yumurta kabukları neden kullanılmıştır? Deniz organizmalarının kalsiyum karbonat kabuklarını temsil etmek için.

Sirke neden kullanıldı? Asidin kalsiyum karbonat üzerindeki etkilerini göstermek için.

Sirke çözeltisinde neden kabarcıklar oluştu? Karbondioksit

Okyanus asitlenmesine ne sebep olur? Atmosferik karbondioksit seviyelerindeki artış.

Etkinlik 4 - Deney ile ilgili araştırma (Süre: 30 dakika)

Öğrenciler, konuyla bağlantılı bazı araştırma ve AB finansmanlı projeleri inceler:

http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegian_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf

http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html

http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html

http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html

	Ek ipuçları Diğer ev eşyalarının yumurta kabuğu üzerindeki etkisini araştırın. Hangi maddelerin diğerlerinden daha asidik olduğunu gözlemlemek için fen bilginizi kullanın. Eğer bir plajın yanıdaysanız, biraz deniz kabuğu toplayın ve bu kez deneyi gerçek deniz kabuklarını kullanarak yapın. Sonuçların yumurta kabuğuna olanlarla karşılaştırılıp karşılaştırılmayacağını görün. Sirkeli kabukların yerleştirildiği konik şişenin boynuna bir balon bağlayarak deneyi biraz daha eğlenceli hale getirin ve balona ne olduğunu görün. Balon şişmelidir çünkü yumurta kabuğunda bulunan kalsiyum karbonatın ayrışması karbondioksit gazının oluşmasına neden olur
Değerlendirmeler	Nihai sonuç bir not ile değerlendirilir. Sınıftaki tüm öğrenciler değerlendirmeye dahil edilebilir. Her öğrenci çalışmaya yaptığı katkıyı bağımsız olarak değerlendirir. Öğrenciler en iyi gerçekleştirdikleri deney için yarışabilirler. Değerlendirme şu hususları dikkate alır: öğrenci katılımı, yumurta şekli, açıklama, maliyetlendirme ve sonuçlar.
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam yeterlilikleri Vatandaşlık Dijital Kültürel
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - mutfaktan doğal malzemeler kullanmak. Bilim - kimya, biyoloji ve fizik bilgisi; çevre bilimleri - sürdürülebilirlik düşüncesini teşvik etmek. Teknoloji - araştırma sürecinde bilgisayar kullanımı. Mühendislik - karbondioksit üretimi. Sanat - okyanus asitlenmesinin deniz yaşamı üzerindeki etkisinin görsel temsillerini oluşturmak. Matematik - bir deneyin sonuçlarını analiz etmek için matematiksel kavramları kullanmak.
Referanslar	http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/ https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegian_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html
Notlar	Bu deney dağınık olabilir, bu nedenle kavanozları bir tepsi üzerine yerleştirmek idealdir, böylece herhangi bir dökülme kontrol altına alınabilir. Ayrıca el havlusu bulundurmak da idealdir. Bazı çocukların yumurtaya alerjisi olabilir, bu nedenle deney sırasında/sonrasında herhangi bir garip davranış gözlenirse dikkatli olun.

Çamaşır suyu çok tehlikelidir, bu nedenle sadece göstericiler tarafından kullanılması idealdir. Laboratuvar güvenliğinin önemini göstermek için çocuklara deneyi gerçekleştirirken laboratuvar önlüğü, koruyucu gözlük ve eldiven giymelerini tavsiye etmek idealdir.

Bireysel çalışma için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Okyanusların asitleşmesi kavramının anlaşılması	___/5	
Osmoz sürecini anlama	___/5	
İletişim yetkinliği	___/5	
Bilişsel yeterlilik	___/5	
Yaratıcılık için yetkinlik	___/5	
Soruları doğru cevapladı	___/10	
Tamamlanmış ev ödevi	___/10	

Grup çalışması için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
İnternet araştırma becerileri	___/5	
Yumurta kabuğunun değiştirilmesi	___/10	
Maliyet fiyatının hesaplanması	___/5	
Projedeki Ekolojik Yorumlar	___/5	
Ekip Çalışması ve İşbirliği	___/5	
Çalışmayı sunma becerileri	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.1. Çevre Çalışmalarında Bilim	Peri eli

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu deney su, deterjan ve yanıcı gaz kullanarak ateş balonları oluşturmayı amaçlamaktadır. Bileşenlerin karıştırılması ve etkileşime girmesiyle, ısı ve ışık şeklinde enerji açığa çıkaran yanıcı balonlar oluşur. Gaz yandığında kontrollü bir alev oluşturur. Öğrenciler kimyasal reaksiyonu kanıtlamak için bu unsurları birleştirir. Ateş balonları, yanmanın nasıl kirletici maddeler üretebileceğini etkili bir şekilde göstermektedir. Deney güçlü bir alev üretmiş ve yanma kaynaklı kirliliğin biyokimyasal yönlerini etkili bir şekilde göstermiştir.
AYAR	Biyo-kimyasal süreçleri yürütmek için uygun ekipmana sahip kimyasal dolap veya gerekli ekipman ve malzemelere sahip bir sınıf. Eğitim bağlamı: ekip çalışması ve öğrenme.

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Su, sıvı sabun, yanıcı gaz, çakmak içeren cam kap.
---------------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Yerel çevre sorunlarını ve çözümlerini teşvik edin. - Herkesin çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunabileceği bilincini güçlendirmek. - Ekip çalışması ve çevre koruma becerilerini geliştirmek. - Çevre eğitiminde küresel ve yerel perspektifler için araştırma becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik 1: Bir deney için hazırlık Teorik bölüm (Süre: 15 dakika): Yanma sürecinin ve yanma sürecinin ürünlerinin tartışılması • Hava kirleticiler hakkında tartışma, yanma süreci de dahil olmak üzere tüm kirleticileri azaltarak havayı temizlemenin yollarını bulma. • Öğrenciler internette yanma süreci ve yanma reaktanlarına bağlı olarak yanma ürünlerinin tüm olumsuz sonuçları hakkında araştırma yaparlar. Görev (Süre: 90 dakika): Adım 1: Gruplar halinde çalışma. EHer grup deney için laboratuvar ekipmanı ve reaktifleri hazırlasın. Adım 2: Her grubun bir hipotez ve deneyin beklenen sonuçlarını belirtmesini sağlayın. 3. Adım: Hava kirleticilerin nasıl azaltılabileceğine ilişkin önerilerde bulunulması. Etkinlik 2: Bir deneyin gösterilmesi Teorik bölüm (Süre: 20 dakika): Bir peri elinin videosunun izlenmesi ve tartışılması, deneyin tanımı ve performans yöntemi. Süre Yaklaşık 1 dakika https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4 Süreç açıklaması: Bir miktar sıvı sabun su ile birlikte cam bir kaba dökülür. Çözelti karıştırılır. Çözeltinin içinden yanıcı bir gaz geçirilir. Deneyci bir elini çözeltiliye daldırdıktan sonra aynı elin avuç içinde bir miktar köpük toplar ve tutuşturur. Köpük, deneycinin eli yanmadan yanar! Görev 1 (Süre: 60 dakika): Bir deneyin gösterilmesi Adım 1: Karışımı hazırlayın, su, yanıcı gaz ve sabunu birleştirin. Sabun, göstericinin ellerine yerleştirilecek kabarcıkların oluşmasına yardımcı olur. Adım 2: Karışımı tutuşturarak yanıcı gazın yanmasını sağlayın, bu da kapta kontrollü bir alev oluşturur. 3. Adım: Göstericinin ellerini karışımdan su içeren sabun köpüğü ile kaplayın. Adım 4: Leidenfrost etkisini gösterin: Ellerinizi sabun kabarcıklarıyla kaplayarak, yanan gaz karışımının bulunduğu kabın içine sokun. Sabun köpükleri sıcak gazla temas ettikçe, köpüklerdeki su buharlaşarak kişinin ellerinin etrafında koruyucu bir buhar tabakası oluşturur. Buhar tabakası, kişinin ellerini yanan gazla doğrudan temastan yalıtarak yanmalarını önler. Adım 5: Leidenfrost etkisinin koruyucu etkisini göstererek, kişinin ellerini kaba daldırırken sabun köpüklerinin etrafından dağılmasını izleyin. Görev 2 (Süre: 30 dakika): Son Çalışma. Yansıma. Öğrenciler endotermik ve ekzotermik reaksiyonlarla ilgili soruları yanıtlar, bu deneyden çıkan alevin neden yanıklara neden olmadığını tartışır, bu konuyla	

	ilgili bir poster çizer. Isıyı emen reaksiyonlar "endotermik reaksiyonlar" olarak adlandırılırken, ısıyı serbest bırakan reaksiyonlar "ekzotermik reaksiyonlar" olarak adlandırılır. Örneğin, yanma ekzotermik bir süreçtir, bu yüzden ateşten yayılan ısıyı hissederiz. Bu arada, suyun buharlaşması veya buzun erimesi endotermik süreçlere örnektir. Bu deney her iki tür reaksiyonu da içeriyor - köpükteki yanıcı gaz yandığında, büyük miktarda ısı açığa çıkıyor ve bu ısı hemen eli kaplayan suyu buharlaştırmak için harcanıyor. Sonuç olarak, ateş eli yakmaz!	
Değerlendirmeler	Yansıma, öz-değerlendirme yöntemi ile değerlendirilecektir. Değerlendirme bölümleri, laboratuvar ekipmanlarının ve reaktiflerin doğru kullanımı, poster çizimi, sürecin tanımı, Çevre Çalışmalarında Bilim hakkında sunum yapma becerilerini içeren değerlendirme tablosunda yer almaktadır. Sınıftaki tüm öğrenciler değerlendirmeye dahil edilebilir.	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim yetkinliği Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam Dijital	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - hava kirleticilerini azaltarak hava kalitesinin iyileştirilmesi. Bilim - yanma sürecinin gösterilmesi. Teknoloji - bilgi teknolojisinin yaratıcı kullanımı. Mühendislik - hava kalitesinin iyileştirilmesi için bir model geliştirilmesi. Sanat - görselleştirme sanatında beceriler geliştirmek, posterler çizmek. Matematik - bir çözüm üretirken yapılan matematiksel hesaplamalar.	
Referanslar	https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4	
Notlar	Hava kirliliğini kontrol altına almak için, kirlotici gaz ve partiküllerin emisyonunu azaltacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu, emisyonları azaltmak için ulusal ve uluslararası yasal hükümlerin oluşturulması gibi yasal ve teknolojik önlemler anlamına gelir. Hava kalitesini değerlendirmek ve önemli değişiklikleri tespit etmek için bir izleme sistemi de önemlidir. Havadaki CO₂, O₃ ve polen gibi başlıca kalıcı olarak izlenen hava kirlotcileri sıkça görülmektedir. Fiziksel kirlenme - hava kirliliği ile ilişkili en ciddi sağlık risklerinden biri süspansiyon halindeki partikül maddelerin varlığıdır. En tehlikeli olanları çapı 10 µm'den (0,01 mm) küçük olanlardır, bu partiküller akciğerlerin alveollerine derinlemesine nüfuz edebilir ve genellikle hidrokarbonlar ve toksik metallerden oluşur. Partikül madde (PM) - Bu maddi partiküller, aerosol uygulamaları ve çeşitli aşındırıcı endüstriyel süreçler gibi yanma süreçleriyle de çevreye yayılır. İçten yanmalı motorlar (özellikle dizel) ve katı yakıt yanması (özellikle kömür) partikül maddenin en önemli kaynaklarından ikisidir. Fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması ve temiz enerji (hidroelektrik, güneş, rüzgar, jeotermal) kullanımının artırılması da gereklidir. Hava kirliliğinin nedenleri, sonuçları ve önleyici tedbirler konusunda kamu bilincinin artırılması esastır.	

Görsel olarak etkili deney "Peri eli "



ÖĞRENCİLERİMİZ TARAFINDAN DENEYİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Etkinlik 2 Öz Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Laboratuvar ekipmanlarının ve reaktiflerin doğru kullanımı	___/5	
etkinliği	___/5	
Küme hipotezinin gözden geçirilmesi		
Yanma süreci denkleminin yazılması ve poster yapılması	___/5	
Plana göre hareket edebilme yeteneği	___/5	
Yanma sürecinin ve yanma ürünlerinin tanımı		
Yaratıcılık İşbirliği Çaba	___/5	
Çevre Çalışmaları hakkında sunum yapma becerisi		
Ne işe yaradı		
Geliştirilmesi gerekenler		

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.1. Çevre Çalışmalarında Bilim	Çevresel Zorlukların Anlaşılması ve Çözülmesinde Bilimin Rolü

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, çevre sorunlarının ele alınmasında bilimsel sorgulama ve metodolojilerin ayrılmaz rolünü vurgulamak için tasarlanmıştır. Öğrenciler, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve kirlilik gibi alanlara odaklanarak gerçek dünyadaki çevre sorunlarını anlamak ve çözmek için bilimsel ilkelerin nasıl uygulandığını keşfedeceklerdir.
AYAR	Konum: Bilgisayar, internet erişimi ve multimedya özellikleriyle donatılmış sınıf. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 2-3 öğrenci).

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternet erişimi olan bilgisayarlar Video sunumları için projektör ve ekran Araştırma için bilimsel dergiler ve çevrimiçi veritabanları Küçük ölçekli deneyler için laboratuvar ekipmanı (isteğe bağlı)
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Çevre çalışmalarında kullanılan bilimsel yöntemler hakkında derin bir anlayış geliştirmek. - Çevre sorunlarını analiz etmek ve çözüm önerileri sunmak için bilimsel ilkeleri uygulamak.
-------------------	---

	- Ortak araştırma ve sunumlar yoluyla iletişim ve ekip çalışması becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 60 dakika): Bilimin çevre eğitiminin temelini nasıl oluşturduğuna dair derinlemesine bir keşifle başlayın. Ekoloji, çevre kimyası, jeoloji gibi temel bilimsel disiplinleri ve bunların çevreyi anlamadaki rollerini tartışın. • Kapsanan Temel Kavramlar: ○ Bilimsel yöntem ve çevre araştırmalarında uygulanması. ○ Ekolojik çalışmalar biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin anlaşılmasına nasıl yardımcı olur? ○ Kirliliğin ve etkilerinin değerlendirilmesinde çevre kimyasının rolü. • Video Kaynakları: ○ "Çevresel Karar Vermede Bilim" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) - Bilimsel verilerin çevre yönetiminde politika ve kararları nasıl bilgilendirdiğini açıklar. ○ "Çevre Sorunlarının Çözümünde Disiplinlerarası Bilim" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) - Çeşitli bilimsel disiplinlerin karmaşık çevre sorunlarını ele almak için nasıl işbirliği yaptıklarına dair örnekler sergilenmektedir. Görev 1: Bir Çevre Sorununun Bilimsel Analizi (Süre: 70 dakika) Adım 1: Her grup hava kirliliği, su kalitesi veya biyoçeşitlilik kaybı gibi bir çevre sorunu seçer. İlgili veri ve çalışmaları toplamak için bilimsel veri tabanlarını ve dergileri kullanarak konuyu araştırırlar. Adım 2: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir rapor hazırlayın: • Çevre sorununun bilimsel verilerle desteklenen bir açıklaması. • Konuya katkıda bulunan faktörlerin bilimsel ilkeler kullanılarak analiz edilmesi. • Konuyu ele almak için kullanılan mevcut bilimsel yaklaşımların gözden geçirilmesi. Adım 3: Bulgularını iyi düzenlenmiş bir sunumla sunmaları ve verilerini desteklemek için grafikler, çizelgeler ve haritalar gibi görseller kullanmaları. Görev 2: Bilimsel Bir Deney veya Çalışma Tasarlama (Süre: 60 dakika) Adım 1: Her grup, daha önce yaptıkları araştırmaya dayanarak, inceledikleri çevre sorunuyla ilgili daha fazla bilgi sağlayabilecek küçük ölçekli bir bilimsel deney veya gözlemsel çalışma tasarlar. Adım 2: Aşağıdakileri içeren deney/çalışma teklifini ana hatlarıyla belirtin: • Hipotez veya araştırma soruları. • Metodoloji: deneysel düzeneğin veya gözlem tekniklerinin detaylandırılması. • Beklenen sonuçlar ve bunların çevre sorununun çözümüne nasıl katkıda bulunacağı. • Etik ve pratik sonuçlara ilişkin değerlendirmeler. 3. Adım: Her grup deneysel tasarımlarını sınıfa sunar ve önerdikleri yöntemlerin uygulanabilirliği ve bilimsel titizliği hakkında geri bildirim alır.	
Değerlendirmeler	Bilimsel araştırmanın derinliği ve doğruluğu. Deneysel tasarımın yeniliği ve uygulanabilirliği. Sunumlarda netlik, tutarlılık ve bilimsel doğruluk. Aktif katılım ve ekip çalışması.	
Temel Yetkinlikler	Bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme Araştırma ve veri analizi becerileri Problem çözme ve deneysel tasarım Etkili iletişim ve işbirliğine dayalı öğrenme	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko Bilim - Çevre sorunlarını anlamak ve ele almak için bilimsel sorgulamayı kullanmaya odaklanır. Teknoloji - Veri toplama ve analiz için modern teknolojiden yararlanma.	

	Mühendislik - Deneysel kurulum ve çözüm geliştirmede mühendislik ilkelerinin uygulanması. Sanat - Bilimsel verileri etkili bir şekilde sunmak için yaratıcı yaklaşımlar kullanmak. Matematik - Verileri yorumlamak ve sonuçları tahmin etmek için istatistik ve matematiksel modelleri kullanma.	
Referanslar	www.journalofenvironmentalsciences.com	
Notlar	Bu etkinliği, mümkünse öğrencilerin önerdikleri deneyleri gerçekten yapabilecekleri proje tabanlı bir öğrenme modülüne genişletin.	

Çevre Çalışmalarında Bilim Etkinliği Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Bilimsel Araştırma Derinliği	20	Seçilen çevre sorununa ilişkin yürütölen bilimsel araştırmanın kapsam ve derinliğini değerlendiriniz.
2. Bilimsel Verilerin Doğruluğu	15	Raporlarda sunulan bilimsel verilerin doğruluğunu ve uygunluğunu değerlendirin.
3. Deneysel Tasarımda Yenilik	15	Önerilen deney veya çalışmanın tasarımındaki yaratıcılık ve yeniliği değerlendiriniz.
4. Metodoloji Açıklığı	15	Deney veya çalışma metodolojisinin ne kadar açık bir şekilde planlandığını ve sunulduğunu değerlendiriniz.
5. Analiz ve Yorumlama	15	Raporlarında ve sunumlarında verilerin analizinin ve yorumlanmasının titizliğini ve derinliğini değerlendirin.
6. Sunum Becerileri	10	Sunumun etkinliğini netlik, organizasyon ve görsel araçların kullanımı açısından değerlendiriniz.
7. Ekip İşbirliği	10	Proje boyunca tüm ekip üyelerinin etkin işbirliği ve katkı düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.2. Çevresel Çözümler için Teknoloji	Güneş fırını yapımı

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlikler sırasında öğrenciler, sürdürülebilir gıda hazırlama için güneş enerjisinin kullanılacağı güneş ocaklarını uygulamalı olarak inşa edecekler. Tasarım ve deneylerde işbirliği yaparak, yenilenebilir enerjiyi ve pratik uygulamalarını araştıracaklar. Prototiplerini test edip geliştirerek, öğrenciler problem çözme becerilerini ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştireceklerdir. Bu proje, güneş enerjisinin potansiyelinin daha iyi anlaşılmasını teşvik ederken, öğrencilere çevresel sürdürülebilirlik için yenilikçi çözümler arama konusunda ilham vermeyi amaçlamaktadır.
AYAR	Sınıfta. Dışarıda güneşli bir yer

GEREKLİ MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	- Karton kutu / birbirinin içine sığabilen iki kutu / pizza kutusu / karton parçalar - Alüminyum folyo / folyo ile kullanılmış ambalaj - Şeffaf plastik film / cam levha - Siyah inşaat kağıdı / spreyci siyah boya - Yalıtım malzemeleri (gazete, polistiren) - Makas - Ölçüm bandı / cetvel - Kurşun Kalem - Termometre / sıcaklık sensörü
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Güneş enerjisi kullanımına ilişkin bilginin artırılması - Güneş enerjili pişiricilerin oluşturulmasında temel mühendislik ve tasarım becerilerini derinleştirmek. - Sorunları ele alarak, tasarımları ayarlayarak ve güneş ocaklarının performansını optimize ederek problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirin. - Isı transferi, yalıtım ve güneş enerjisi yansımaları ile ilgili bilgileri geliştirmek. - Ekip çalışması ve iletişim becerilerini geliştirin. - Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını vurgulayarak çevre bilincini ve sürdürülebilirliği teşvik etmek.	
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik1: Güneş fırını yapımı. Teorik bölüm (Süre: 15 dakika): Güneş ışığından elde edilen güneş enerjisinin çevre sorunlarının çözümüne yardımcı olan ve fosil yakıtlara bağımlılığı azaltan temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olduğunu hatırlamak. Öğrenciler güneş enerjisinin güneş panellerinde elektrik üretmek için kullanılabileceğini bilirler, ancak çok azı güneş fırınlarını duymuştur. Bu cihazlar yiyecek hazırlamak için güneş ısısını kullanarak gaz veya elektrik gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarına dayanan geleneksel pişirme yöntemlerine olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Güneş fırınları, yansıtıcı yüzeyler aracılığıyla güneş enerjisini yakalayıp termal enerjiye dönüştürerek sürdürülebilirlik ilkelerine bağlı, çevre dostu bir alternatif haline getiriyor. Bu tür fırınlar, başka enerji kaynaklarının bulunmadığı kamp veya tatil yerlerinde odun yakmaya mükemmel bir alternatiftir. Videolar: https://www.youtube.com/watch?v=dAUF5fp35Ys Genel bakış: Bu video Sun Cook güneş fırınının nasıl çalıştığını göstermektedir. Süre Yaklaşık 1,5 dakika https://www.youtube.com/watch?v=Ofn7jqPDTeY Genel Bakış: Bu video, güneş enerjisiyle çalışan bir sobanın yoksul ülkelerde nasıl büyük bir fark yarattığını göstermektedir. Süre Yaklaşık 3.10 dakika https://www.youtube.com/watch?v=DhhXGF8hE20 Genel bakış: Bu video bir güneş ocağının nasıl yapılacağını ve kullanılacağını açıklamaktadır. Süre Yaklaşık 6,5 dakika Görev 1: Tasarım Aşaması (30 dakika): Öğrencileri gruplara ayırın (her biri 4-6 öğrenci) ve beyin fırtınası yapmalarını ve güneş ocağı tasarımlarını çizmelerini isteyin. Tasarımlarının pratik ve uygulanabilir olmasını sağlarken, boyut, şekil, yalıtım ve yansıtma gibi faktörleri göz önünde bulundurarak yaratıcılığı teşvik edin. Öğrenciler pişiriciyi inşa etmek için hangi araç ve malzemelere ihtiyaç duyacaklarına karar vermelidir. Öğretmen tarafından sağlanmadığı sürece öğrencilerin malzeme toplamak için zamana ihtiyacı olduğundan, inşaat ertesi gün yapılmalıdır.	

	Görev 2: İnşaat (45 dakika): Öğrenciler tasarımlarına dayanarak güneş ocaklarını inşa ederler. Görev 3: Test ve Pişirme Gösterisi (60 dakika): Bu görev güneşli bir günde açık havada gerçekleştirilir. Her grup güneş ocaklarını doğrudan güneş ışığına yerleştirmelidir. Pişiricinin içine bir termometre yerleştirin ve düzenli olarak sıcaklığı ölçün. Güneş ocakları uygun sıcaklığa ulaştığında, küçük bir yemek pişirmeye başlayın (örn. s'mores, sosisli sandviç, sebze). Görev 4: Çalışmanın Sunumu (30 dakika): Öğrenciler oluşturdukları ve test ettikleri güneş ocaklarını sunarlar. Yapıyı değerlendirmeli, nasıl çalıştıklarını açıklamalı, verimliliklerini değerlendirmeli, neyin iyi çalıştığını belirlemeli ve iyileştirmeler önermelidirler. Öğrenciler öğrenme deneyimlerini, karşılaştıkları zorlukları ve güneş enerjisi ve sürdürülebilir yaşam hakkında edindikleri yeni bilgileri tartışılar	
Değerlendirmeler	Nihai sonuç 1 numaralı derecelendirme tablosuna göre değerlendirilir.	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel yeterlilik Yaratıcılık yetkinliği İletişim yetkinliği Dijital yetkinlik Vatandaşlık yeterliliği	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Yenilenebilir güneş enerjisi kullanarak çevre dostu uygulamaların hayata geçirilmesi. Bilim - Fizik bilgisi: ısı transferi, termal iletkenlik ve ışığın özellikleri. Teknoloji - Güneş fırınları, yemek pişirmek için ısı üretmek üzere güneş ışığından yararlanan basit ama etkili bir teknolojidir. Mühendislik - Mühendislik ilkelerini uygular: problem çözme, yapı tasarımı, malzeme seçimi, test etme. Sanat - Güneş fırınlarının tasarımı ve dekorasyonu sanatsal ifadeye olanak tanır. Matematik - Güneş fırınları tasarlarken, ölçüm yaparken ve malzemeleri keserken matematiksel hesaplamalar yapar.	
Referanslar	https://www.youtube.com/watch?v=yJIQCDnVNrEG Güneş Fırını Nasıl Yapılır? https://www.youtube.com/watch?v=DaiGiRqCTQw&t=459s Güneş Enerjili Ocak Nasıl Yapılır? https://www.youtube.com/watch?v=nUX9nEIOSrUCar Carla Ramsdell ile Güneşte Pişirme ve Yemek Fiziği, Fizik ve Astronomi, CAS Zoomer Güz 2020 https://www.youtube.com/watch?v=t97JyTMEOd0 Güneş Fırını Nasıl Yapılır?	
Notlar		

Değerlendirme Tablosu No. 1

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Tasarım ve İnşaat	___/5	Güneş fırınının tasarımı iyi düşünülmüş ve yapısal olarak güvenilir mi? Yalıtım ve yansıtma için uygun malzemeler kullanılıyor mu?

		Tasarım sürecinde stabilite ve ısı yalıtımı gibi güvenlik hususları dikkate alınıyor mu?
İşlevsellik	___/5	Güneş fırını yeterli ısı üretmek için güneş ışığından etkili bir şekilde yararlanıyor mu? Pişirme haznesi ısıyı korumak için yeterince yalıtılmış mı? Güneş fırını test sırasında tutarlı ve güvenilir bir şekilde çalışıyor mu?
Yenilikçilik ve Yaratıcılık	___/5	Güneş fırını tasarımında ve yapımında özgünlük ve yaratıcılık sergiliyor mu? İşlevselliği veya estetiği artıran benzersiz özellikler veya uyarlamalar var mı?
İşbirliği ve İletişim	___/5	Grup üyeleri proje boyunca etkin bir şekilde işbirliği yaptı mı? Roller ve sorumluluklar açıkça tanımlanmış ve ekip üyelerine dağıtılmış mı? Grup içinde açık bir iletişim ve fikir paylaşımı olduğuna dair kanıt var mı?
Çalışmanın Sunumu	___/5	Çalışma sorunsuz bir şekilde sunuldu mu? Güneş fırınlarının yapısını değerlendirdiler mi, işleyişlerini, verimliliklerini açıkladılar mı, neyin iyi çalıştığını ve neyin geliştirilebileceğini belirlediler mi? Öğrenme deneyimlerini, karşılaştıkları zorlukları ve güneş enerjisi ve sürdürülebilir yaşamla ilgili yeni anlayışlarını ifade ettiler mi?

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.2. Çevresel Çözümler için Teknoloji	Çevresel İnovasyon için Teknolojinin Uygulanması

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, çevre sorunlarına yenilikçi çözümler geliştirmek için teknolojiden yararlanmaya odaklanmaktadır. Öğrenciler çeşitli teknolojik araçları ve uygulamaları keşfedecek, teknoloji odaklı bir çevre çözümü tasarlamak için işbirliği içinde çalışacak ve bulgularını sunacaklardır.
AYAR	Konum: Araştırma ve geliştirme için sınıf ve bilgisayar laboratuvarı. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 4-5 öğrenci).

GEREKLİ MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternet erişimi olan bilgisayarlar ve ilgili yazılımlar (örn. çevresel modelleme araçları, GIS) Dijital fotoğraf makineleri veya akıllı telefonlar Çevrimiçi araştırma veritabanlarına erişim Sunumlar için projektör Dijital modeller veya prototipler oluşturmak için malzemeler (isteğe bağlı)
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Çevre sorunlarının çözümünde teknolojinin rolünü anlamak.
-------------------	---

	- Çevresel analiz ve inovasyon için teknolojik araçları kullanma konusunda pratik beceriler geliştirmek. - Araştırma, proje geliştirme ve sunum becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 45 dakika): Çevre sorunlarının ele alınmasında teknolojinin önemine bir girişle başlayın. Çevrenin korunması ve sürdürülebilirlik için uygulanabilecek çeşitli teknolojileri vurgulayın. • Çevre Teknolojilerine Giriş: - o Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama, çevresel modelleme yazılımı ve yenilenebilir enerji teknolojileri gibi teknolojileri tartışır. - o Teknolojinin çevresel zorlukları başarıyla ele aldığı vaka çalışmalarını keşfedin. • Video Kaynakları: - o "Çevre Koruma Teknolojisi" https://www.youtube.com/watch?v=dJolp5P_yo8 - Çevrenin korunması ve muhafazasında kullanılan farklı teknolojilerin sergilendiği bir video. - o "Yeşil yenilikler için AB Çevresel Teknoloji Doğrulaması açıklandı " https://www.youtube.com/watch?v=JiNDM5jOJI8 - Çevre bilimindeki en yeni teknolojilere ve bunların uygulamalarına genel bir bakış. Görev 1: Araştırma ve Beyin Fırtınası Oturumu (Süre: 45 dakika) Amaç: Teknoloji kullanılarak ele alınabilecek çevre sorunlarını belirlemek ve potansiyel çözümler üzerinde beyin fırtınası yapmak. • Adım 1: Gruplar oluşturun ve her gruba odaklanmaları için geniş bir çevre sorunu verin (örneğin, hava kirliliği, su kalitesi, atık yönetimi). • Adım 2: Belirlenen konu dahilinde teknoloji kullanılarak ele alınabilecek belirli sorunları belirlemek için çevrimiçi araştırma yapın. • Adım 3: Fizibilite, yenilikçilik ve sürdürülebilirliği göz önünde bulundurarak potansiyel teknolojik çözümler hakkında beyin fırtınası yapın. • Adım 4: Her grup daha da geliştirmek üzere bir çözüm seçer. Görev 2: Proje Geliştirme ve Tasarım (Süre: 90 dakika) Amaç: Seçilen teknolojik çözüm için detaylı bir proje planı geliştirmek. • Adım 1: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir proje planı geliştirin: - o Problem tanımı ve amaç - o Teknolojik yaklaşım ve gerekli araçlar - o Uygulama adımları ve zaman çizelgesi - o Beklenen sonuçlar ve sürdürülebilirlik hususları • Adım 2: İlgili yazılım veya araçları kullanarak önerilen çözümün dijital bir modelini veya prototipini oluşturun (isteğe bağlıdır ancak teşvik edilir). • Adım 3: Proje planını, teknolojik yaklaşımı ve beklenen etkiyi özetleyen bir sunum hazırlayın. Görev 3: Sunum ve Geri Bildirim (Süre: 45 dakika) Amaç: Projeyi sınıfa sunmak ve geri bildirim almak. • Adım 1: Her grup proje planını ve dijital modelini veya prototipini sınıfa sunar. • Adım 2: Diğer öğrencilerin ve eğitmenin geri bildirimde bulunabileceği ve zorlayıcı sorular sorabileceği bir Soru-Cevap oturumu düzenleyin. • Adım 3: Gruplar alınan geri bildirimler üzerinde düşünür ve potansiyel iyileştirmeleri tartışır.	
Değerlendirmeler	Çözüm geliştirmede yenilikçilik ve yaratıcılık. Proje planının kalitesi ve fizibilitesi. Çevresel çözümler için teknoloji kullanımında etkinlik.	

	Sunumun netliği ve ikna ediciliği. Ekip işbirliği ve dinamikleri.	
Temel Yetkinlikler	Araştırma ve analitik beceriler Çevresel uygulamalarda teknolojik yeterlilik Stratejik planlama ve proje yönetimi Etkili iletişim ve sunum becerileri Ekip çalışması ve işbirliği	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Teknolojik çözümler aracılığıyla çevresel sorunları anlamak ve ele almak. Bilim - Çevre sorunlarını analiz etmek ve çözmek için bilimsel ilkeleri uygulamak. Teknoloji - Çevresel araştırma ve inovasyon için dijital araçlardan ve yazılımlardan yararlanma. Mühendislik - Çevresel zorlukları ele almak için pratik çözümler ve prototipler tasarlamak. Sanat - Bulguları iletmek için ilgi çekici sunumlar ve görselleştirmeler oluşturmak. Matematik - Teknolojik çözümleri desteklemek için veri analizi ve modellemeyi kullanma.	
Referanslar	www.environmentalinnovation.org	
Notlar	Bu faaliyet, öğrencilerin devam eden araştırma ve geri bildirimlere dayalı olarak teknolojik çözümlerini sürekli geliştirip iyileştirdikleri daha uzun vadeli bir projeye dönüştürülebilir.	

Çevresel İnovasyon Faaliyeti için Teknoloji Uygulama Değerlendirme Kriterleri Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Çözüm Geliştirmede Yenilikçilik ve Yaratıcılık	20	Çevre sorununa yönelik önerilen teknolojik çözümün özgünlüğünü ve yaratıcılığını değerlendiriniz.
2. Proje Planının Kalitesi ve Uygulanabilirliği	20	Hedefler, yöntemler ve beklenen sonuçlar dahil olmak üzere proje planının eksiksizliğini ve fizibilitesini değerlendirin.
3. Teknolojik Yeterlilik	20	Çözümü geliştirmek için teknoloji kullanımındaki etkinliği ve yeterliliği değerlendirin.
4. Sunumun Açıklığı ve İkna Ediciliği	20	Sunumun netliğini, ikna ediciliğini ve profesyonelliğini değerlendirin.
5. Ekip İşbirliği ve Dinamikleri	20	Ekip üyeleri arasındaki iletişim, işbirliği ve karşılıklı destek de dahil olmak üzere ekip çalışmasının düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM entegrasyonu	2.2. Çevresel Çözümler için Teknoloji	Bir okul bahçesi tasarlamak

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu faaliyet sayesinde öğrenciler aşağıdaki yetkinlikleri kazanacaklardır: Öğrenciler çevre eğitimi ve uygulamalı yaratıcılıkla meşgul olurlar. Çevre ile olumlu ilişkiler kurun. Bir yer duygusu ve doğa merakı geliştirin. Ayrıca öğrenciler, tüm okul topluluğu için çevresel yönetim, biyolojik çeşitlilik ve eğitim fırsatlarını teşvik etmek üzere yetkilendirilir.
AYAR	Dijital araştırma ile tamamlanan bir okul bahçesinde sınıf ve açık hava çalışmaları.

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Çizim kağıdı veya poster panoları; keçeli kalem, renkli kalem, dijital çizim araçları; cetveller, pergeller ve diğer çizim aletleri; bahçeler ve bitkilerle ilgili referans materyalleri (ör. kitaplar, web siteleri, fotoğraflar); yerel bitki türleri, iklim koşulları ve bahçecilik teknikleri hakkında bilgiler; final sunumları için poster panoları veya büyük kağıtlar; projektör veya ekran (dijital tasarımlar sunulacaksa); ilham almak için tohumlar veya bitki katalogları.
---------------------------	---

Öğrenme Çıktıları	Yaratıcılığı ve sanatsal becerileri geliştirmek; kendi 3 boyutlu şekillerinizi algılama, yaratma ve tasarlama becerisini geliştirmek; mimarlık gibi alanlarda değerli bir beceri olan üç boyutlu nesneleri anlamak ve
--------------------------	---

	manipüle etmek için gerekli olan uzamsal muhakeme becerilerini geliştirmek; bahçenin kendisi için yataklar, banklar, masalar, bitkiler yapmak için malzeme satın almanın tüm maliyetlerini hesaba katarak gerçek bir bahçenin fiyatını hesaplayabilmek; alan formülünün yönlerini görsel temsile bağlamak.
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik1 Adımlar (Süre: Tasarımların karmaşıklığına ve mevcut sınıf süresine bağlı olarak oturum başına 1-2 saat) Etkinlik (Okul bahçeciliğine giriş, araştırma, planlama ve tasarım) Teorik bölüm: (15 dakika) Öğretmen öğrencilerle okul bahçelerinin çevre eğitimi, sağlıklı yaşam ve toplum katılımını teşvik etmedeki önemi hakkında tartışır; okul bahçeleri veya toplum bahçelerinden örnekler gösterir. Öğrenciler hakkında kısa videolar izler: Video 1 :https://www.youtube.com/watch?v=kjUQkPLvt7M Süre (1 dakika 49 saniye) Genel bakış: Geri dönüştürülmüş malzemelerden geri dönüştürülmüş bahçe fikirleri Video 2: https://www.youtube.com/watch?v=fni5898gk-k Süre (8 dakika 06 saniye) Genel bakış: Bu video en iyi okul bahçesi fikirleri hakkındadır Görev 1: (30 dakika) Öğretmen, öğrencilere farklı bahçe türlerini, bitki türlerini ve okul bahçesi tasarımları için beyin fırtınası yapabilecekleri tasarım fikirlerini araştırmalarını, önemli faktörleri göz önünde bulundurmalarını, kaba tasarımlar çizmelerini ve tasarım konseptleri ve ilham kaynakları hakkında notlar almalarını söyler. Görev 2: (60-90 dakika) Öğretmen öğrencilere bir okul bahçesi tasarımı geliştirmeleri ve içerik oluşturmaları için bir görev verir. Öğrenciler, pratiklik ve işlevsellik sağlamayı amaçlayarak okul bahçesi tasarımlarını elle ya da tasarım yazılımı kullanarak geliştirmeye başlarlar. Okul bahçesi tasarımları için, önerdikleri bahçelerin hedeflerini, özelliklerini ve faydalarını açıklayan kısa bir açıklama veya gerekçe yazarlar (açık ve ikna edici bir dil kullanmaları için onları teşvik edin). Görev 3: (70 dakika) Öğretmen öğrencilere tasarımları hakkında bir sunum hazırlama görevi verir Öğrenciler sunum becerilerini geliştirir ve okul bahçesi tasarımlarının ardındaki niyet ve değerleri ifade etmeye hazırlanırlar. Ardından tasarımlarını sınıfa sunarak tasarım seçimlerini, hedeflerini ve amaçlanan faydaları açıklarlar. Öğrenciler birbirlerinin tasarımları üzerinde yapıcı eleştiri ve iyileştirme önerilerinde bulunur, yenilikçi fikirleri ve özenli planlamayı olumlu bir şekilde pekiştirir ve takdir ederler. Öğrenciler süreçten öğrendiklerini tartışır ve tasarımlarının okul toplumu ve çevre üzerindeki potansiyel etkisi üzerine düşünürler. Öğrenciler çalışma alanlarını temizler ve malzemelerini düzenler. Ek İpuçları: Öğretmen, bahçe projesine farklı bakış açıları ve destek sağlamak için öğretmenler, yöneticiler, ebeveynler ve topluluk üyeleri gibi diğer okul paydaşlarını tasarım sürecine dahil etmelidir. Öğretmen, nihai okul bahçesi tasarımını seçmek için öğrencileri, öğretmenleri ve topluluk üyelerini karar verme sürecine dahil eden bir oylama veya seçim süreci düzenlemeyi düşünmelidir.
Değerlendirmeler	Öğretmen, öğrencilerin çalışmalarını ve başarılarını şu yollarla değerlendirir: • Ders sırasında sözlü geri bildirim; • Öğrencilerle/öğrenciler arasında sohbet; • Bireysel ve grup çalışmaları sırasında öğrencilerin izlenmesi; • Gruplar halinde çalışırken her öğrencinin bireysel katkısını gözlemleme;

	- Öğrencilerin sunumlarının değerlendirilmesi; - En zarif ve ideal çözümü veya Eko-sürdürülebilir evi vurgulamak; Her öğrenci çalışmaya yaptığı katkıyı bağımsız olarak değerlendirir. Nihai puan bir not ile değerlendirilir. Sınıftaki tüm öğrencileri değerlendirmeye dahil etmek mümkündür. Sunumlardan sonra öğrenciler sözlü yansıtma yaparlar.	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam yeterlilikleri Vatandaşlık Dijital Kültürel	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Öğrencileri tasarımlarında su tasarrufu, toprak sağlığı ve yerli bitki seçimi gibi sürdürülebilir bahçecilik ilkelerini göz önünde bulundurmaya teşvik etmek. Bilim - Öğrenciler, bölgelerimizde hangi bitkilerin yetiştiğini, bu bitkilerin gelişmesi için ne tür toprağa ihtiyaç duyulduğunu, hangi bitkilerin en iyi hangi dönemde yetiştiğini öğrenecekler. Teknoloji - Çevreyi güzelleştirmek için geri dönüşüm malzemelerinin nasıl uygulanacağını öğrenmek. Mühendislik - Geri dönüşüm malzemeleri kullanarak kendi okul bahçesi modellerini tasarlama. Sanat - bir okul bahçesinin eskizini yapmayı öğrenmek. Matematik - Olası bir okul bahçesinin fiyatını bulmak için çeşitli matematiksel hesaplamalar yapmak.	
Referanslar	Bahçe tasarımları, ekosistemler ve koruma üzerine akademik ve bilimsel literatür. Bir okul bahçesi tasarlamak için çevrimiçi veritabanları ve kaynaklar.	
Notlar	Faaliyet, farklı yerel ekosistemlere ve hava koşullarına uyarlanabilir olmalıdır. Öğrencileri, içinde yaşadıkları ve çalıştıkları alanın tasarlanması ve şekillendirilmesinde gelecekteki rolleri hakkında düşünmeye teşvik etmek.	

Web Quest Raporları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Araştırma Derinliği	___/5	
Farklı bitkilerin rolünün anlaşılması	___/5	
Bilgilerin Doğruluğu	___/5	
Sunum Kalitesi	___/5	
Görsellerin Kullanımı	___/5	

Grup Sunumları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Bulguların Kapsamlılığı	___/5	
Verilerin Sunumunda Netlik	___/5	
Bahçe tasarımı anlayışı	___/5	
Ekolojik Yorumlar ve Anlayışlar	___/5	
Ekip Çalışması ve İşbirliği	___/5	
Sunumda Görsel Araçların Kullanımı	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.2. Çevresel Çözümler için Teknoloji	Teknoloji Odaklı Çevresel Çözümlerin Geliştirilmesi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, öğrencilerin belirli çevresel zorlukları ele almak için teknoloji odaklı çözümler oluşturmasını ve uygulamasını içerir. Odak noktası, yenilikçi ve pratik çözümler geliştirmek için sensörler, dronlar ve yazılım uygulamaları gibi modern teknolojilerin kullanılmasıdır. Faaliyet, teknik becerileri, yaratıcılığı ve teknolojinin çevre sorunlarına nasıl uygulanabileceğine dair derin bir anlayışı geliştirmeyi amaçlamaktadır.
AYAR	Konum: Planlama ve geliştirme için sınıf, test için açık hava veya laboratuvar ortamı. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması.

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Araştırma materyalleri (kitaplar, makaleler, internet erişimi) Teknoloji araçları (sensörler, dronlar, yazılım uygulamaları, kodlama platformları) Prototipleme malzemeleri (donanım kitleri, 3D yazıcılar, el işi malzemeleri) Sunum araçları (örn. PowerPoint, poster panoları) Beyaz tahta ve keçeli kalem
--------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Çevre sorunlarını çözmek için teknolojiden yararlanma becerilerini geliştirmek. - Teknoloji ve çevre bilimi arasındaki kesişimin daha iyi anlaşılması. - Proje planlama, teknik uygulama ve sunum becerilerini geliştirmek.
-------------------	---

Çevresel çözümlerde teknolojinin rolüne ve potansiyel etkilerine ayrıntılı bir girişle başlayın.

- **Teknoloji Odaklı Çevresel Çözümlere Giriş:**

- Çevresel zorlukları ele almak için teknolojinin kullanılabileceği çeşitli yolları tartışın. Ormansızlaşmanın izlenmesi için uzaktan algılama, vahşi yaşamın korunması için dronlar ve çevresel veri analizi için yazılım uygulamaları gibi örnekleri vurgulayın.
 - Verimli ve ölçeklenebilir çözümler geliştirmek için teknolojiyi çevre bilimi ile bütünleştirmenin önemini açıklayabilecektir.
- **Teknoloji Odaklı Başarılı Çözümlere İlişkin Vaka Çalışmaları:**
 - Uydu görüntüleri ve uzaktan algılama teknolojilerinin ormansızlaşmayı gerçek zamanlı olarak izlemek ve bununla mücadele etmek için nasıl kullanıldığını tartışınız. Zamanında veri ve müdahalenin ekonomik ve çevresel faydalarını vurgulayınız.
 - Yaban hayatı popülasyonlarını izlemek, kaçak avcılarını takip etmek ve korunan alanları yönetmek için dronların nasıl kullanıldığını açıklayın. Bu teknolojilerin koruma çabaları ve biyoçeşitlilik üzerindeki etkisini tartışınız.
 - Karar verme ve politika geliştirmeye yardımcı olmak üzere çevresel verileri toplamak, analiz etmek ve görselleştirmek için yazılım uygulamalarının nasıl kullanıldığını keşfedin.
- **Temel Teknolojiler ve Araçlar:**
 - Hava ve su kalitesi, toprak nemi ve iklim koşulları gibi çevresel parametreleri izlemek için sensörlerin ve Nesnelerin İnterneti (IoT) cihazlarının nasıl kullanılabileceğine genel bakış.
 - Drone teknolojisinin ve çevresel izleme, haritalama ve veri toplama alanlarındaki uygulamalarının açıklanması.
 - Çevresel verileri analiz etmek ve çözümler geliştirmek için kullanılabilecek yazılım araçlarına ve kodlama platformlarına giriş.

- **Video Kaynakları:**

- "Çevre Çözümlerinde Teknoloji" <https://www.youtube.com/watch?v=6TmSqBz4esU>
- "Çevresel İzleme için Dronların Kullanımı" <https://www.youtube.com/watch?v=V-3gzAxp18>

Tartışma İpuçları:

- Teknoloji, çevre sorunlarını izleme ve ele alma becerimizi nasıl geliştirebilir?
- Teknoloji odaklı çevresel çözümlerin uygulanmasındaki potansiyel zorluklar nelerdir?
- Teknolojik çözümlerin erişilebilir ve ölçeklenebilir olmasını nasıl sağlayabiliriz?

Görev 1: Teknoloji Araştırması ve Seçimi (Süre: 90 dakika)

Amaç: Belirli çevresel zorlukları ele almak için uygun teknolojileri araştırmak ve seçmek.

Adımlar:

1. Öğrencileri gruplara ayırın ve her birine teknolojiyi kullanarak ele almaları için farklı bir çevresel sorun verin.
2. Belirlenen zorluğa uygulanabilecek çeşitli teknolojileri ve araçları araştırmak için sağlanan materyalleri kullanın. Maliyet, ölçeklenebilirlik ve kullanım kolaylığı gibi faktörleri göz önünde bulundurun.
3. Proje için en uygun teknolojiyi veya teknoloji kombinasyonunu seçiniz. Yapılan araştırmaya dayanarak seçimi gerekçelendirin.

Görev 2: Proje Geliştirme ve Prototip Oluşturma (Süre: 120 dakika)

Amaç: Belirlenen çevresel zorluklar için teknoloji odaklı çözümler geliştirmek ve prototiplemek.

Adımlar:

1. Çözümü geliştirmek için hedefleri, metodolojiyi ve zaman çizelgesini özetleyen ayrıntılı bir proje planı oluşturun.
2. Çözümlerin prototiplerini geliştirmek için seçilen teknolojileri kullanın. Bu, kodlama, donanım oluşturma veya yazılım uygulamaları oluşturmayı içerebilir.
3. Prototipleri kontrollü bir ortamda veya saha ortamında test edin. Performans hakkında veri toplayın ve etkinliği artırmak için gerekli düzeltmeleri yapın.

Görev 3: Sunum ve Gösteri (Süre: 60 dakika)

Amaç: Geliştirilen çözümleri sunmak, göstermek ve geri bildirim almak.

Adımlar:

1. Her grup, ele alınan sorun, kullanılan teknoloji, geliştirme süreci ve sonuçlar dahil olmak üzere projelerini sergileyen bir sunum hazırlar. Slaytlar, videolar veya canlı gösterimler gibi görsel yardımcılar kullanın.
2. Çözümlerin nasıl çalıştığını göstererek ve potansiyel etkilerini tartışarak projeleri sınıfa sunun.
3. Akranların ve öğretmenlerin geri bildirimde bulunduğu ve sorular sorduğu bir Soru-Cevap oturumuna katılın. Alınan geri bildirimlere dayanarak potansiyel iyileştirmeleri tartışın.

Değerlendirmeler

Seçilen teknolojinin uygunluğu ve etkinliği.
Geliştirilen prototiplerin kalitesi ve işlevselliği.
Sunum ve gösterimin netliği ve ikna ediciliği.
Soru-Cevap oturumu sırasında çözümleri savunabilme becerisi.
Ekip işbirliği ve katılımı.

Temel Yetkinlikler

Teknolojiyi kullanma ve geliştirme konusunda teknik beceriler
Araştırma ve problem çözme becerileri
Proje planlama ve yönetimi
Etkili iletişim ve sunum becerileri
Ekip çalışması ve işbirliği

Eco STEAM ile Bağlantılar

Eko - Çevresel zorluklara pratik çözümler geliştirmek için teknolojiyi kullanmak.
Bilim - Çözümleri tasarlamak ve test etmek için bilimsel ilkeleri uygulamak.
Teknoloji - Teknolojik araç ve uygulamaların kullanılması ve geliştirilmesi.
Mühendislik - Gerçek dünyadaki sorunları ele almak için prototipler oluşturma ve iyileştirme.
Sanat - Çözümlerin yaratıcı bir şekilde sunulması ve etkilerinin gösterilmesi.
Matematik - Test sırasında toplanan verilerin analiz edilmesi ve çözümlerin etkinliğinin değerlendirilmesi.

Referanslar

<https://www.applus.com/global/en/news/environmental-monitoring-systems:-technology-at-the-service-of-business,-environment,-and-society>

Notlar	Bu faaliyet, öğrencilerin çözümlerini gerçek dünya ortamlarında daha da geliştirip uyguladıkları daha uzun vadeli bir projeye dönüştürülebilir. Öğrencileri, gerçek dünyadan içgörüler ve destek için yerel çevre kuruluşları veya teknoloji uzmanlarıyla ilişki kurmaya teşvik edin.
---------------	---

Teknoloji Odaklı Çevresel Çözümlerin Geliştirilmesi için Değerlendirme Kriterleri Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Seçilen Teknolojinin Uygunluğu ve Etkinliği	20	Belirlenen çevresel sorunun ele alınması için seçilen teknolojinin uygunluğunu ve etkinliğini değerlendirmek.
2. Geliştirilen Prototiplerin Kalitesi ve İşlevselliği	20	Geliştirilen prototiplerde sergilenen kalite, işlevsellik ve yeniliği değerlendirin.
3. Sunum ve Gösterimin Açıklığı ve İkna Ediciliği	20	Her bir grup tarafından yapılan sunum ve gösterimin açıklığını, ikna ediciliğini ve katılım düzeyini değerlendirin.
4. Soru-Cevap Oturumunda Çözümleri Savunabilme Becerisi	20	Soru-Cevap oturumundaki yanıtların kalitesini ve uygunluğunu ve çözümleri savunma becerisini değerlendirin.
5. Ekip İşbirliği ve Katılım	20	Faaliyet boyunca grup üyeleri arasındaki ekip çalışması, iletişim ve katılım düzeyini değerlendiriniz.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.3. Sürdürülebilir Altyapı için Mühendislik	Sürdürülebilir Altyapı Çözümlerinin Tasarlanması

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu faaliyet, sürdürülebilir altyapının geliştirilmesinde mühendislik ilkelerinin entegrasyonuna odaklanmaktadır. Öğrenciler, kentsel planlama, enerji sistemleri ve su yönetimde sürdürülebilirliği artırmak için mühendisliğin nasıl uygulanabileceğini keşfedeceklerdir. Amaç, belirli çevresel zorlukları ele alan bir sürdürülebilir altyapı parçası için kavramsal bir tasarım geliştirmektir.
AYAR	Konum: Bilgisayarlar, internet erişimi ve model oluşturma kaynakları (isteğe bağlı fiziksel modelleme malzemeleri) ile donatılmış sınıf. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 2-3 öğrenci).

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Araştırma ve tasarım için internet erişimi olan bilgisayarlar Mimari ve mühendislik tasarımı için yazılım (örn. AutoCAD, SketchUp) Sunumlar için projektör ve ekran Fiziksel modeller oluşturmak için malzemeler (örn. karton, yapıştırıcı, keçeli kalem) (isteğe bağlı)
--------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Sürdürülebilir altyapının geliştirilmesinde mühendisliğin rolünü anlamak. - Sürdürülebilir bir altyapı projesi tasarlamak için mühendislik kavramlarını uygulamak.
-------------------	--

	- Dijital modelleme ve sunum becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 60 dakika): Modern şehir planlaması, enerji tasarrufu ve evre korumadaki önemini tartışarak sürdürülebilir altyapıya kapsamlı bir genel bakış sağlayın. Yeşil binalar, yenilenebilir enerji tesisleri ve evre dostu su yönetim sistemleri gibi mühendislik özümlelerini vurgulayın. • Kapsanan Temel Kavramlar: ○ Sürdürülebilir tasarım ve inşaat ilkeleri ○ Yeşil bina malzemeleri ve tekniklerindeki yenilikler ○ Altyapının doğal kaynaklar ve ekosistemler üzerindeki etkisi • Video Kaynakları: ○ "Sürdürülebilir şehirler Mühendisliği" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) - Mühendislerin insan ihtiyaçları ile çevrenin korunması arasında denge kuran şehirleri nasıl tasarladıklarını anlatıyor. ○ "Sürdürülebilir Altyapıda Yenilikler" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) - Daha sürdürülebilir ve dirençli altyapı oluşturma konusundaki son mühendislik gelişmelerini incelemektedir. Görev 1: Sürdürülebilir Altyapı Vaka alışması (Süre: 90 dakika) Adım 1: Her grup, yenilikçi mühendislik özümlelerini entegre eden sürdürülebilir altyapının gerçek dünyadan bir örneğini seçer. Olası odak noktaları arasında enerji tasarruflu bina tasarımları, sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri veya entegre yenilenebilir enerji sistemleri yer alabilir. Adım 2: Seçilen proje hakkında derinlemesine araştırma yapın, analiz edin: • Kullanılan mühendislik ilkeleri • evresel etki ve sürdürülebilirlik özellikleri • Tasarım ve uygulama sırasında karşılaşılan zorluklar ve özümlemler 3. Adım: Mühendislik kavramlarını ve sürdürülebilirlik sonuçlarını diyagramlar, fotoğraflar ve veriler aracılığıyla gösteren ayrıntılı bir vaka çalışması sunumu oluşturun. Görev 2: Sürdürülebilir Bir Altyapı Projesi Tasarlama (Süre: 120 dakika) Adım 1: İyileştirilmiş altyapı yoluyla ele alınabilecek yerel bir evre sorunu belirleyin. Enerji tüketimi, su akışı veya kentsel ısı gibi faktörleri göz önünde bulundurun. Adım 2: Sürdürülebilir bir altyapı çözümünün kavramsal bir modelini tasarlamak için mühendislik yazılımını kullanın. Tasarım şunları içermelidir: • Sürdürülebilir malzeme ve teknolojileri içeren detaylı bir yerleşim planı • Enerji ve su tasarrufu özellikleri • Mevcut kentsel veya doğal entegrasyon 3. Adım: Her grup kavramsal tasarımını sınıfa sunar ve tasarım tercihlerini, beklenen sürdürülebilirlik sonuçlarını ve potansiyel toplumsal etkilerini açıklar. Akranlardan ve eğitmenden geri bildirim istenir.	
Değerlendirmeler	Vaka alışması araştırmasının derinliği ve uygunluğu Sürdürülebilir altyapı tasarımının yenilikçiliği ve pratikliği Dijital modelleme ve tasarım konusunda teknik yeterlilik Nihai sunumun netliği ve etkinliği	
Temel Yetkinlikler	Teknik ve dijital okuryazarlık evre ve sürdürülebilirlik bilinci Yaratıcı ve eleştirel düşünme İletişim ve ekip alışması	

Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Sürdürülebilir çözümler. Bilim - Sürdürülebilir altyapının temelini oluşturan bilimsel ilkelerin anlaşılması. Teknoloji - Tasarım ve simülasyon için gelişmiş yazılımların kullanılması. Sanat - Estetik hususların işlevsel tasarımlara dahil edilmesi. Mühendislik - Çevre sorunlarını çözmek için mühendislik becerilerini uygulamaya odaklanır. Matematik - Tasarım ve çevresel etki değerlendirmesi için nicel analizin kullanılması.	
Referanslar	https://sustainableinfrastructure.org/	
Notlar	Bu etkinlik, öğrencilerin tasarımlarının fizibilitesini ve potansiyel uygulamasını tartışmak üzere yerel planlama veya çevre ajanslarıyla etkileşime girebilecekleri daha uzun vadeli bir projeye dönüştürülebilir.	

Sürdürülebilir Altyapı için Mühendislik Faaliyeti Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Örnek Olay Araştırmasının Derinliği	20	Seçilen sürdürülebilir altyapı vaka çalışması üzerinde yürütülen araştırmanın kapsamını ve derinliğini değerlendiriniz.
2. Mühendislik İlkelerinin Anlaşılması	20	Vaka çalışmasının analizinde mühendislik ilkelerinin doğruluğunu ve uygulamasını değerlendirmek.
3. Tasarımda İnovasyon	20	Önerilen sürdürülebilir altyapı projesinin tasarımındaki yaratıcılığı ve yeniliği değerlendirin.
4. Sürdürülebilirlik Özellikleri	15	Sürdürülebilirlik özelliklerinin altyapı tasarımına ne kadar iyi entegre edildiğini değerlendirin.
5. Modellemede Teknik Yeterlilik	10	Dijital modeller oluşturmak için mühendislik yazılımını kullanma konusundaki teknik beceri ve doğruluğu değerlendirmek.
6. Sunumun Açıklığı ve Organizasyonu	10	Sunumun etkinliğini netlik, organizasyon ve görsel araçların kullanımı açısından değerlendiriniz.
7. Ekip İşbirliği ve Etkileşimi	5	Proje boyunca tüm ekip üyelerinin etkin işbirliği ve katkı düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre STEAM Entegrasyonu	2.3. Sürdürülebilir için Mühendislik	Jeodezik kubbe modeli

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, jeodezik kubbe modelleri oluşturarak geometrik ilkeleri ve sürdürülebilir mimariyi keşfetmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu kubbeleri pratik olarak inşa etmek, jeodezik kubbelerin yapısal inceliklerini araştırır, enerji tasarruflu tasarımlarını ve ekolojik etkilerini öğrenir.
AYAR	Sınıf

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Kağıtlar (taslak kağıt kullanılabilir), yapışkan bant, makas, kalemler, cetvel, yapışkanlı yapıştırıcı çubuklar.
--------------------	--

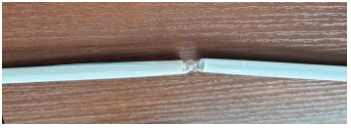
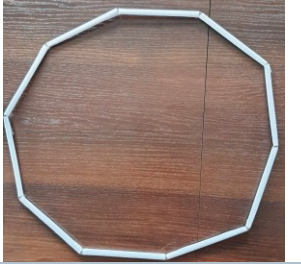
Öğrenme Çıktıları	- Çekme ve basma kuvvetlerini ve bunların mühendislik yapılarının bütünlüğüne nasıl katkıda bulunduğunu derinlemesine anlamak. - Modellerini planlarken, tasarlarken ve inşa ederken iletişim ve işbirliği becerilerini geliştirir.
-------------------	---

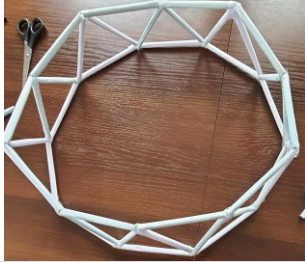
	- Jeodezik kubbe tasarımlarının enerji tasarrufu sağlayan özelliklerini keşfederek sürdürülebilir mimari hakkında bilgi edinin. - Yapıları oluştururken mühendislerin ve mimarların karşılaştıklarına benzer pratik deneyim edinme. - Matematiksel ilkeleri, üçgenler, çokgenler gibi geometrik kavramları ve uzamsal ilişkileri pratik bir bağlamda uygulamak.	
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik1: Jeodezik Kubbe Modeli Teorik Bölüm (Süre: 30 dakika): Bu etkinlik, olağanüstü tasarımları ve işlevsellikleri nedeniyle büyük çekiciliğe sahip benzersiz ve verimli yapısal örnekler olarak jeodezik kubbelerle girişle başlar. Jeodezik kubbelerin geometrik karmaşıklıklarıyla öne çıktıklarını, mimari peyzajlara zarafet ve stil kattıklarını, aynı zamanda enerji tasarruflu ve çevreye faydalı olduklarını vurgulamak önemlidir. Videolar https://www.youtube.com/watch?v=TqxarO-5igc Genel bakış: Jeodezik kubbe yapısal analiz temelleri Süre Yaklaşık 16 dakika https://www.youtube.com/watch?v=jID5yr45TiU&list=RDCMUCL--oBARR8PwZtH7drz5Sjw&index=42 Genel Bakış: Jeodezik Kubbe İnşaatı Süre Yaklaşık 2.33 dakika Görev (Süre: 1,5 saat): Bu pratik faaliyette, öğrenciler gruplar halinde çalışarak kağıt pipetler kullanarak bir jeodezik kubbe modeli inşa edeceklerdir. Bu görev, jeodezik yapıların altında yatan temel ilkeleri anlamak için tasarlanmıştır. Adım 1: Grup oluşumu, malzemelerin dağıtımı. (5 dakika) Adım 2: Kağıt saman parçalarının yapılması ve jeodezik kubbe modelinin birleştirilmesi. İş akışının açıklaması (Ek 1). (70 dakika) Adım 3: Modelin sunumu ve ana sonuçları ve çıkarılan dersleri gözden geçirmek için kısa bir tartışma. (15 dakika)	
Değerlendirmeler	Görev notlarla değerlendirilir (Ek 2).	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Mimari tasarımda çevresel etkiyi azaltmayı ve sürdürülebilirliği teşvik etmeyi amaçlayan bir inşaat yöntemi. Bilim - Fizik, geometri ve malzeme bilimi. Teknoloji - İnşaat verimliliğini gösteren teknoloji ve mimarinin kesişimi. Mühendislik - Sağlam ve verimli mimari yapıların oluşturulmasında mühendislik ilkelerinin uygulanması.	

	Sanat - Görsel olarak çarpıcı mimari sanat eserleri.	
	Matematik - Matematiksel modelleme.	
Referanslar	https://www.youtube.com/watch?v=pGajju6A6Qo https://www.youtube.com/watch?v=Ym1388CcwuQ https://www.youtube.com/watch?v=GI71iOkeIDo&t=28s	
Notlar		

EK 1

İŞ AKIŞININ AÇIKLAMASI

İş akışı bilgileri	Örnek
Kağıt Hasır Yapımı. 65 kağıt pipet yapmanız gerekiyor: 35 uzun ve 30 kısa olmak üzere. Kısa pipetler, uzun olanların uzunluğunun %88,3'ü kadardır. Kağıdı seçtiğiniz uzunlukta ve 5 cm genişliğinde şeritler halinde keseceksiniz. Daha sonra bu şeritleri kalemlerin etrafına saracak ve yapıştıracaksınız.	Örnek: Her biri 12 cm uzunluğunda 35 pipet ve her biri 10,6 cm uzunluğunda 30 pipet kullanılarak 38 cm çapında bir kubbe yapılır. Uzun pipetler beyaz kağıttan, kısa olanlar ise mavi kağıttan yapılmıştır.  
Kubbenin yapıştırılması Uzun pipetleri (10 adet) kullanarak ongenleri birbirine yapıştırın. Yapıştırmak için yarı saydam yapışkan bant kullanın. Pipetleri yapıştırırken bükebilmeniz için bir boşluk bırakın.	Örnek :  

Her birleşim noktasında bir kısa ve bir uzun kamışı birleştirin. Ongenin her bir kenarı ile eşkenar ve ikizkenar üçgenler arasında geçiş yapın. 10 uzun ve 10 kısa pipet kullanın.	Örnek:	
Üçgenlerin köşelerini daha kısa pipetlerle (10 adet) birleştirin.	Örnek:	
Beşgen oluşturmak için 5 kısa pipeti birleştirin. Altıgenler oluşturmak için 10 uzun pipeti birleştirin. Daireyi 5 uzun pipetle tamamlayın.	Örnek:	
Son 5 kısa pipeti bir noktada birleştirin ve diğer uçları kubbeye takın.	Örnek:	

Ek 2

Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme kriterleri:	Puanlar	Yorumlar
Model doğruluğu	___/5	
Model estetiği	___/5	
İşbirliği	___/5	
Sunum	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM entegrasyonu	2.3. Sürdürülebilir Altyapı için Mühendislik	Kağıttan panjurlara

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, pratik çözümler önererek ipe dizilmiş matematiksel şekillerden jaluzi veya perdeler oluşturmak için kağıdı akılcı bir şekilde kullanmayı amaçlamaktadır. Bu şekilde, çevredeki kağıt kirliliği azaltılacak ve kişinin kaldığı veya yaşadığı yeri düzenlemesinde önemli bir rol oynayacak ve aynı zamanda öğrencilerin bazı önemli sürdürülebilirlik hedeflerine saygı duyma ve bunlara ulaşma konusunda farkındalıklarını geliştirecektir.
AYAR	

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Bilgisayar (videoları izlemek, bazı hesaplamalar yapmak için telefon veya tablet kullanılabilir), projektör (çalışmaları veya videoları öğrencilere sunmak için), kağıt, kalem, makas, ipler veya dikişler, yumurtanın beyazı, şeker, tuz, su, un, ısıtmak için tava, ev yapımı yapıştırıcıyı toplamak için şişe.
---------------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Sınıfların pencerelerini veya duvarlarını benzersiz bir şekilde dekore edin. - Bir perdenin yapılabileceği farklı şekiller hakkında bilgi edinin. - Ölçün, 2 boyutlu şekillerin veya 3 boyutlu katıların ızgaralarını oluşturmak için hesaplamalar yapın ve aynı zamanda şekillerin kendi alan ve hacimleri hakkında bilgi edinin.
--------------------------	--

	- Kâğıdı geri dönüştürmeden önce yeniden kullanma ihtiyacı konusunda daha büyük bir farkındalık geliştirmek. - Bu fikirden işin gerçekleştirilmesi için bir fırsat olduğunu fark eder.
Faaliyet İçerikleri	Etkinlik: Kağıttan panjurlara Teorik Bölüm (Süre: 30 dakika): Pratik amaçlar için kullanılmayan büyük miktarda kağıt hakkında fikir alışverişinde bulunun. Kağıt ve karton bazı geometrik şekillerin ve katıların ağını açıklamak için nasıl kullanılabilir? Küplerin, prizmaların, piramitlerin, silindirlerin ve konilerin ağını netleştirin. Bu ağların bazı malzemelerden nasıl yapıldığını analiz edin. Panjurlar veya duvar süslemeleri için benzersiz tasarımlarda kağıdın nasıl kullanılabileceğini sunun. Perde yapımında kullanılan teknikleri tartışınız. Görev 1 (Süre: 20 dakika) Öğrenciler, Gerekli Malzemeler bölümünde belirtilen doğal malzemelerle veya doğadan toplayabildikleri takdirde ağaç reçinesi kullanarak tutkal üretimi hakkında araştırma yaparlar. Bu ilk aşamada öğrenciler, hangi tür kâğıdın uygun amaç için kullanılabileceğini göz önünde bulundurarak ve aynı zamanda bu ürünün geri dönüştürülmesine yönelik diğer süreçleri aksatmadan kâğıdı nasıl yeniden kullanabileceklerini de araştırmalıdır. (Çok fazla plastik veya boya kullanmayın) Tutkal yapım süreci hakkında kısa videolar: Yumurta Akı ile Tutkal Nasıl Yapılır? Yumurta Akı ile Tutkal Deneyi Çocuklar İçin Kolay Bilim Deneyleri - YouTube (Duration: 1:35) Ev yapımı tutkal nasıl yapılır ev yapımı favicol evde süper güçlü beyaz tutkal - YouTube (Süre: 0:47'den 4:30'a kadar) Genel bakış: Kağıt jaluzilerimiz için tutkal hazırlama sürecinin açıklanması. Görev 2 (Süre: 60 dakika) Okul çocukları, küçük gruplar ya da çiftler halinde çalışarak kağıttan panjurlar yaparlar. Öğrenciler, duvar süslemeleri için kağıttan yapılmış katı maddelerin türlerine, panjurlar oluşturulduktan sonra boyamak için kullanacakları renge karar verirler. Ayrıca, öğrenciler bu orijinal ev yapımı ürünün fiyatına da karar verirler. Panjurların oluşturulması için videolar: https://www.youtube.com/watch?v=GeE-SIP0yPE (Süre: 9:35) https://www.youtube.com/watch?v=2g9vCfrn4MA (Süre: 8:29) Genel bakış: Bu videolarda kağıttan panjur oluşturma teknikleri hakkında bilgi edineceksiniz. Öğrenciler fikir edinebilir ve daha yaratıcı hale getirebilirler. https://www.youtube.com/watch?v=95S6j3WUOo (Süre: 10:29) https://www.youtube.com/watch?v=u_gn4S-0mhA (Süre: 7:54) Genel bakış: Bu videolarda kağıttan duvar veya pencere süsleri oluşturma yolları gösterilmektedir.
Değerlendirmeler	Öğretmen, öğrencilerin çalışmalarını ve başarılarını şu yollarla değerlendirir: • Ders sırasında sözlü geri bildirim; • Öğrencilerle/öğrenciler arasında sohbet; • Bireysel ve grup çalışmaları sırasında öğrencilerin izlenmesi. • Grup halinde çalışırken her öğrencinin bireysel katkısını gözlemleme • Öğrencilerin çalışmalarının değerlendirilmesi ve panjurların oluşturulması Nihai puan bir not ile değerlendirilir. Sınıftaki tüm öğrencileri değerlendirmeye dahil etmek mümkündür. Her öğrenci çalışmaya katkısını kendi kendine değerlendirir

Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim Vatandaşlık Dijital Kültürel yeterlilik
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Kâğıdın geri dönüştürülmeden önce yeniden kullanılması gerektiği konusunda ekolojik farkındalık. Bilim - Tutkal yapmak için kimya bilgisi. Teknoloji - Panjur tasarımı oluşturmak için uygulamaların kullanılması. Mühendislik - Yaratıcılık yoluyla öğrenciler kör mekanizmalar oluşturmak zorundadır. Sanat - Kuş bakışı veya eğik bir perspektiften bakıldığında, ekili alan insan gözü için ilginç ve güzel olmalıdır. Matematik - Katı ve 2 boyutlu şekillerin matematiksel modelleri.
Referanslar	
Notlar	Öğrencileri, içinde yaşadıkları ve çalıştıkları alanın tasarlanması ve şekillendirilmesinde gelecekteki rolleri hakkında düşünmeye teşvik etmek.

Web Quest Raporları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Tasarım için yaratıcılık	___/5	
Panjurların oluşturulması için strateji	___/5	
Kağıt türlerinin kullanımı	___/5	
Matematik modellerini anlama	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.3. Sürdürülebilir Altyapı için Mühendislik	Su Kaynakları Yönetim Sistemleri

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, sürdürülebilir su kaynakları yönetim sistemlerinin tasarlanmasının ardındaki mühendislik ilkelerini araştırmaktadır. Öğrenciler, hem kentsel hem de kırsal ortamları göz önünde bulundurarak su kaynaklarını verimli bir şekilde yönetmek için hidrolojik döngüleri, su arıtma teknolojilerini ve sürdürülebilir uygulamaları inceleyeceklerdir.
AYAR	Konum: Bilgisayarlar, internet erişimi ve simülasyonlar veya fiziksel modeller oluşturmak için gerekli araçlarla donatılmış sınıf. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 2-3 öğrenci)

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Araştırma ve simülasyonlar için internet erişimi olan bilgisayarlar Çevresel modelleme için yazılım (örn. HEC-HMS, Aqua3D) Sunumlar için projektör ve ekran Su yönetim sistemlerinin fiziksel modellerini oluşturmak için malzemeler (isteğe bağlı)
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Hidrolojik süreçleri ve insan faaliyetlerinin su döngüleri üzerindeki etkisini anlamak. - Etkili ve sürdürülebilir su yönetimi sistemleri tasarlamak için mühendislik ilkelerini uygulamak. - Çevresel simülasyon, veri analizi ve proje sunumu becerilerini geliştirmek.											
Faaliyet İçerikleri	<table><tr><td>Teorik</td><td>Bölüm</td><td>(Süre:</td><td>90</td><td>dakika):</td></tr></table> Bu bölüm, su kıtlığı, kirlilik ve iklim değişikliğinin etkileri gibi küresel zorluklar göz önüne alındığında kritik bir konu olan su kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin temelini oluşturan bilim ve mühendislik ilkelerinin derinlemesine incelenmesini sağlar. Oturumda hidrolojik döngü, halihazırda uygulamada olan mühendislik çözümleri ve daha fazla sürdürülebilirlik vaat eden yeni teknolojiler ele alınacaktır. • Hidrolojik Döngüyü Anlamak: Buharlaştırma, yoğunlaşma, yağış, sızma ve yüzey akışı gibi süreçleri açıklayarak hidrolojik döngünün ayrıntılı bir incelemesiyle başlayın. Bu doğal süreçlerin kentleşme, tarım ve sanayileşme gibi insan faaliyetlerinden nasıl etkilendiğini vurgulayın. • Su Kıtlığı ve Kirliliği Sorunları: Kıtık ve kirliliğe odaklanarak küresel su sorunlarını tartışın. Su kıtlığının ciddi sosyal ve ekonomik yansımaları yol açtığı dünyanın dört bir yanından vaka çalışmalarını inceleyin. Tarımsal akış, endüstriyel deşarjlar ve uygunsuz atık bertarafı dahil olmak üzere su kirliliğinin kaynaklarını ve bunların ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini keşfedin. • Sürdürülebilir Su Yönetimi İlkeleri: Öğrencileri, talebin azaltılması, geleneksel olmayan kaynaklar yoluyla arzın artırılması ve doğal ve mühendislik sistemleri yoluyla su kalitesinin iyileştirilmesini içeren sürdürülebilir su yönetimi ilkeleriyle tanıştırsın. Yağmur suyu hasadı, su tasarruflu armatürler ve xeriscaping gibi su koruma stratejilerinin kentsel planlamadaki rolünü tartışın. • Su Mühendisliğinde Yenilikler: Ters ozmoz, ultraviyole dezenfeksiyon ve membran biyoreaktörler gibi gelişmiş su arıtma teknolojilerini kapsamaktadır. Su kullanımının gerçek zamanlı olarak izlenmesine ve kontrol edilmesine olanak tanıyan IoT teknolojisini kullanarak 'akıllı' su yönetim sistemlerinin entegrasyonunu tartışın. Su arıtma tesislerine güç sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarının nasıl kullanıldığını inceleyin ve su yönetimi ile ilişkili karbon ayak izini azaltın. • İklim Değişikliğine Uyum: Mühendislik çözümlerinin iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkilerine uyum sağlamaya nasıl yardımcı olabileceğini analiz edin. Bu, aşırı hava olaylarına ve deniz seviyesinin yükselmesine dayanabilecek esnek su altyapısının inşasını ve su düzenlemesini ve arıtmayı geliştirmek için sulak alanlar gibi doğal ekosistemlerin restorasyonunu içerir. • Video Kaynakları: ○ "Comprehensive Guide to the Hydrological Cycle" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) - Hidrolojik döngünün animasyonlu bir açıklamasını sunmakta ve çevre yönetimiyle olan ilişkisini vurgulamaktadır. ○ "Su Sürdürülebilirliğinde Mühendislik Yenilikleri" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) - Su sistemlerini daha sürdürülebilir ve dirençli hale getiren en son mühendislik teknolojilerini sergiliyor. <table><tr><td>Görev</td><td>1:</td><td>Su Sistemi Analizi</td><td>(Süre:</td><td>90</td><td>dakika)</td></tr></table> Adım 1: Her grup kentsel ya da kırsal bir bölge seçer ve bu bölgenin su yönetimi ile ilgili sorunlarını ve mevcut sistemlerini araştırır. Adım 2: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir analiz gerçekleştirin: • Mevcut su temini ve sanitasyon altyapısının değerlendirilmesi. • Su kaybı, kirlenme veya yetersiz tedarik gibi temel sorunların belirlenmesi. Adım 3: Haritalar, akış diyagramları ve grafikler gibi veri görselleştirme araçlarıyla desteklenen, bulguları özetleyen kapsamlı bir sunum hazırlayın.	Teorik	Bölüm	(Süre:	90	dakika):	Görev	1:	Su Sistemi Analizi	(Süre:	90	dakika)
Teorik	Bölüm	(Süre:	90	dakika):								
Görev	1:	Su Sistemi Analizi	(Süre:	90	dakika)							

	Görev 2: Sürdürülebilir Bir Su Yönetimi Modeli Tasarlanması (Süre: 120 dakika) Adım 1: Görev 1'deki analize dayanarak, öğrenciler seçilen alana uygun sürdürülebilir bir su kaynakları yönetim sistemi için kavramsal bir model tasarlar. Adım 2: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir proje planı geliştirin: • Su tasarrufu, arıtma ve dağıtım için önerilen mühendislik çözümleri. • Akıllı su yönetimi veya yenilenebilir enerjiyle çalışan tuzdan arındırma tesisleri için IoT gibi yenilikçi teknolojilerin entegrasyonu. • Çevresel ve sosyo-ekonomik etki değerlendirmeleri. Adım 3: Önerilen sistemi göstermek için dijital modelleme araçlarını veya fiziksel modelleri kullanın. Adım 4: Her grup, tasarım gerekçelerini, beklenen faydaları ve olası zorlukları vurgulayarak modellerini sınıfa sunar.	
Değerlendirmeler	Hidrolojik ve altyapı analizlerinin derinliği ve doğruluğu. Su yönetim sistemi tasarımında yenilikçilik ve sürdürülebilirlik. Dijital veya fiziksel modellemenin etkinliği. Sunumun netliği ve ikna ediciliği.	
Temel Yetkinlikler	Analitik ve teknik beceriler Çevre bilinci Proje yönetimi ve planlama İletişim ve ekip çalışması	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko Bilim - Su döngülerini ve arıtma süreçlerini yöneten bilimsel ilkelerin anlaşılması. Teknoloji - Sistem tasarımı ve simülasyonu için gelişmiş yazılım ve teknolojilerin kullanılması. Mühendislik - Su yönetiminde gerçek dünyadaki çevresel zorlukları çözmek için mühendislik kavramlarını uygulamak. Sanat - Proje planlarını ve modellerini yaratıcı bir şekilde sunma. Matematik - Su sistemlerini analiz etmek ve önerilen çözümlerin sonuçlarını tahmin etmek için nicel yöntemler kullanmak.	
Referanslar	https://www.gwp.org/Küresel Su Ortaklığı	
Notlar	Bu etkinliği, öğrencilerin tasarımlarının fizibilitesini ve uygulanmasını tartışmak üzere yerel su idareleri veya çevre ajansları ile potansiyel olarak etkileşime girebilecekleri proje tabanlı bir öğrenme modülüne genişletmeyi düşünün.	

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Hidrolojik Analizin Derinliği ve Doğruluğu	20	Hidrolojik döngü ve su yönetimi konularında yapılan analizlerin eksiksizliğini ve doğruluğunu değerlendirin.
2. Sürdürülebilir Su Yönetimi İlkelerinin Anlaşılması	20	Önerilen çözümlerde sürdürülebilir su yönetimi ilkelerinin doğruluğunu ve uygulanmasını değerlendirin.
3. Su Yönetimi Çözümlerinde İnovasyon	20	Önerilen su kaynakları yönetim sistemlerinin tasarımındaki yaratıcılığı ve yeniliği değerlendirin.
4. Dijital Modellemede Teknik Yeterlilik	10	Su yönetimi çözümlerini modellemek için dijital araçları kullanma becerisini ve doğruluğunu değerlendirin.
5. Sürdürülebilirlik Özellikleri Entegrasyonu	10	Sürdürülebilirlik özelliklerinin tasarıma ne kadar iyi entegre edildiğini değerlendirin (örneğin, yenilenebilir enerji kullanımı, su geri dönüşüm teknolojileri).
6. Sunumun Açıklığı ve Organizasyonu	10	Sunumun etkinliğini netlik, organizasyon ve görsel araçların kullanımı açısından değerlendiriniz.
7. Ekip İşbirliği ve Etkileşimi	10	Proje boyunca tüm ekip üyelerinin etkin işbirliği ve katkı düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.3. Sürdürülebilir Altyapı için Mühendislik	Yeşil Ulaşım Çözümleri

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, sürdürülebilir altyapının kritik bir bileşeni olarak yeşil ulaşım çözümlerini keşfetmeye ve tasarlamaya odaklanmaktadır. Öğrenciler, mevcut ulaşım sistemlerinin çevresel etkilerini araştırarak ve yenilikçi, sürdürülebilir ulaşım alternatifleri önermek için mühendislik ilkelerini uygulayacaklardır.
AYAR	Konum: Bilgisayarlar, internet erişimi ve dijital ve fiziksel modeller oluşturmak için araçlar ile donatılmış sınıf. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 2-3 öğrenci)

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Araştırma ve tasarım simülasyonları için internet erişimi olan bilgisayarlar Ulaşım modelleme ve tasarım yazılımı (örn. Autodesk, Civil 3D) Sunumlar için projektör ve ekran Küçük ölçekli modeller oluşturmak için malzemeler (isteğe bağlı)
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Geleneksel ulaşım sistemleri ile ilişkili çevresel zorlukları anlamak. - Sürdürülebilir ulaşım çözümleri tasarlamak için mühendislik kavramlarını uygulamak. - Dijital modelleme ve ikna edici sunum becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 60 dakika): Hava kirliliği, sera gazı emisyonları ve kentsel yayılmaya katkıları da dahil olmak üzere geleneksel ulaşım sistemlerinin yarattığı zorluklara kapsamlı bir genel bakış sağlayın. Elektrikli araçlar, toplu taşıma sistemleri, bisiklet altyapısı ve yaya dostu kentsel tasarım gibi sürdürülebilir ulaşım kavramlarını tanıttın. • Kapsanan Temel Kavramlar: - o Farklı ulaşım türlerinin çevresel etkileri. - o Sürdürülebilir ulaşım tasarımı ilkeleri. - o Otonom araçlar ve akıllı altyapı gibi ulaşım alanındaki teknolojik yenilikler. • Video Kaynakları: - o "Ulaşımın Geleceği" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) - Sürdürülebilir ulaşım alanında ortaya çıkan trendler ve teknolojiler tartışılmaktadır. - o "Engineering Smarter Ways to Travel" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) - Ulaşımla ilgili çevresel etkileri başarılı bir şekilde azaltan mühendislik çözümleri sergilenmektedir. Görev 1: Mevcut Ulaşım Sistemlerinin Analizi (Süre: 90 dakika) 1. Adım: Her grup bir şehir seçer ve çevresel etkilere odaklanarak şehrin temel ulaşım sorunlarını araştırır. Adım 2: Aşağıdakileri içeren bir analiz gerçekleştirin: • Mevcut ulaşım modalitesi payı ve bunun çevresel yansımaları. • Kentin ulaşım ile ilgili mevcut politikaları ve altyapısı. Adım 3: Temel sorunları ve iyileştirme alanlarını vurgulamak için veri görselleştirme araçlarını kullanarak şehrin ulaşım sisteminin eleştirel bir incelemesini sunun. Görev 2: Sürdürülebilir Ulaşım Modeli Tasarlama (Süre: 120 dakika) Adım 1: Öğrenciler, Görev 1'deki analizlerine dayanarak, seçilen şehir için kapsamlı bir sürdürülebilir ulaşım çözümü tasarlar. Çoklu ulaşım modlarının entegrasyonunu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını ve kentsel bağlanabilirliğin geliştirilmesini göz önünde bulundurun. Adım 2: Aşağıdakileri içeren ayrıntılı bir proje planı geliştirin: • Mevcut altyapıya önerilen değişiklikler ve eklemeler. • Beklenen çevresel ve sosyal faydalar. • Uygulama aşamaları ve olası zorluklar. Adım 3: Önerilen ulaşım modelinin görsel bir temsilini oluşturmak için dijital modelleme araçlarını kullanın. Adım 4: Her grup tasarımlarını sınıfa sunar, seçimlerinin arkasındaki mantığı ve modellerinin beklenen etkisini açıklar.	
Değerlendirmeler	Güncel ulaşım konularına ilişkin analiz derinliği. Önerilen ulaşım modelinin yenilikçiliği ve sürdürülebilirliği. Dijital modelleme araçlarını kullanma konusunda teknik yeterlilik. Nihai sunumun netliği ve ikna ediciliği.	
Temel Yetkinlikler	Analitik ve problem çözme becerileri Teknik ve dijital okuryazarlık Yaratıcı ve yenilikçi düşünme İletişim ve ekip çalışması	

Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Ulaşım için yeşil çözümler. Bilim - Ulaşım emisyonları ve etkilerinin arkasındaki çevre bilimini anlamak. Teknoloji - Simülasyon ve modelleme için ileri teknoloji kullanımı. Mühendislik - Ulaşımda karşılaşılan çevresel zorluklara mühendislik çözümleri uygulamaya odaklanır. Sanat - Ulaşım modellerinin ve verilerinin yaratıcı bir şekilde sunulması. Matematik - Sonuçları ve etkileri tahmin etmek için matematiksel modellerden yararlanma.
Referanslar	Ulaştırma ve Kalkınma Politikaları Enstitüsü https://itdp.org/
Notlar	Bu etkinlik, öğrencilerin önerilerinin uygulanabilirliğini tartışmak üzere yerel şehir planlamacıları veya ulaşım uzmanlarıyla bir araya gelebilecekleri proje tabanlı bir öğrenme deneyimine dönüşebilir.

Yeşil Ulaşım Çözümleri Faaliyeti Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Ulaşım Analizinin Derinliği ve Doğruluğu	20	Mevcut ulaşım sistemleri ve bunların çevresel etkileri üzerine yapılan analizin eksiksizliğini ve doğruluğunu değerlendirin.
2. Sürdürülebilir Ulaşım Tasarımında İnovasyon	20	Önerilen sürdürülebilir ulaşım çözümlerinin tasarımındaki yaratıcılığı ve yeniliği değerlendirin.
3. Mühendislik İlkelerinin Uygulanması	20	Önerilen ulaşım çözümlerinde mühendislik ilkelerinin ne kadar etkili uygulandığını değerlendirin.
4. Dijital Modellemede Teknik Yeterlilik	15	Ulaşım çözümlerini modellemek için dijital araçları kullanma becerisini ve doğruluğunu değerlendirin.
5. Sürdürülebilirlik Özellikleri Entegrasyonu	10	Sürdürülebilirlik özelliklerinin ulaşım tasarımına ne kadar iyi entegre edildiğini değerlendirin (örn. enerji verimliliği, çok modlu entegrasyon).
6. Sunumun Açıklığı ve Organizasyonu	10	Sunumun etkinliğini netlik, organizasyon ve görsel araçların kullanımı açısından değerlendiriniz.
7. Ekip İşbirliği ve Etkileşimi	5	Proje boyunca tüm ekip üyelerinin etkin işbirliği ve katkı düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	Matematiksel Modeller Kullanarak Çevresel Etkilerin Analizi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, öğrencilere insan faaliyetlerinin çevresel etkilerini analiz etmek ve tahmin etmek için matematiksel modellerin nasıl kullanılacağını öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler veri toplayacak, matematiksel kavramları uygulayacak ve çevresel zararı anlamak ve azaltmak için modeller oluşturacaklardır.
AYAR	Konum: Araştırma ve analiz için sınıf ve bilgisayar laboratuvarı. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 4-5 öğrenci).

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternet erişimi olan bilgisayarlar ve ilgili yazılımlar (örneğin, elektronik tablolar, matematiksel modelleme araçları) Çevresel istatistikler için çevrimiçi veri kaynaklarına erişim Sunumlar için projektör Grafik kağıdı, hesap makineleri ve diğer matematiksel araçlar
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Çevresel etki analizinde matematiğin rolünü anlamak. - Veri toplama, matematiksel modelleme ve etki değerlendirme becerilerini geliştirmek. - Araştırma, proje geliştirme ve sunum becerilerini geliştirmek.
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 60 dakika): İnsan faaliyetlerinin çevresel etkilerini analiz etmede matematiğin önemine bir girişle başlayın. Etki değerlendirmesinde kullanılan çeşitli matematiksel yöntem ve araçları vurgulayın. • Çevresel Etki Değerlendirmesine (ÇED) Giriş: ○ Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) ne olduğunu ve sürdürülebilir kalkınma için neden çok önemli olduğunu açıklayınız. ÇED'lerin önerilen projelerin gerçekleştirilmeden önce potansiyel çevresel sonuçlarının anlaşılmasına nasıl yardımcı olduğunu tartışınız. ○ Tarama, kapsam belirleme, etki analizi, etki azaltma önlemleri, halkın katılımı ve karar verme dahil olmak üzere bir ÇED'in temel bileşenlerini açıklayın. • Çevre Analizinde Matematiksel Yöntemler: ○ Regresyon analizi, korelasyon analizi ve hipotez testi gibi istatistiksel yöntemlerin çevresel verileri analiz etmek ve eğilimleri ve kalıpları belirlemek için nasıl kullanıldığını tartışınız. ○ Fayda-maliyet analizinin ilkelerini ve bir projenin çevresel maliyet ve faydalarını tartmak için nasıl kullanıldığını açıklayınız. Net faydaları belirlemek için matematiksel hesaplamaların nasıl kullanıldığını dair örnekler veriniz. ○ Hava kalitesi modelleri, su kalitesi modelleri ve iklim modelleri gibi hesaplama modellerini tanıtmak. Bu modellerin matematiksel temellerini ve çevresel etkileri tahmin etmedeki uygulamalarını tartışmak. ○ Dinamik çevresel sistemlerin modellenmesinde diferansiyel denklemlerin kullanımını açıklayabilecektir. Bu denklemlerin ekosistemlerin zaman içindeki davranışlarını simüle etmek için nasıl kullanıldığını dair örnekler veriniz. • Vaka Çalışmaları: ○ Vaka Çalışması 1: Hava Kalitesi Modellemesi: Kentsel alanlardaki hava kirliliği seviyelerini tahmin etmek için matematiksel modellerin nasıl kullanıldığını dair bir vaka çalışması sunun. Veri girdilerini, modelleme tekniklerini ve çalışmanın sonuçlarını tartışın. ○ Vaka Çalışması 2: Su Kalitesi Analizi: Bir nehirdeki su kalitesini değerlendirmek için istatistiksel yöntemlerin uygulanmasına ilişkin bir vaka çalışmasını paylaşın. Veri toplama sürecini, analiz yöntemlerini ve bulguların çevresel etkilerini vurgulayın. Tartışma İpuçları: • Matematiksel modeller, insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki uzun vadeli etkilerinin tahmin edilmesine nasıl yardımcı olabilir? • Çevresel etki değerlendirmelerinde matematiksel modellerin kullanılmasının sınırlamaları nelerdir? • Halkın katılımı çevresel etki değerlendirme sürecine nasıl entegre edilebilir? Görev 1: Veri Toplama ve Analizi (Süre: 45 dakika) Amaç: Belirli bir insan faaliyetinin çevresel etkileri hakkında veri toplamak ve analiz etmek. • Adım 1: Gruplar oluşturun ve her gruba üzerinde çalışacakları belirli bir insan faaliyeti verin (örneğin, ormansızlaşma, endüstriyel kirlilik, kentleşme).

	• Adım 2: Belirlenen faaliyetin çevresel etkilerine ilişkin geçmiş verileri toplamak için çevrimiçi veri kaynaklarını kullanın. • Adım 3: Eğilimleri, kalıpları ve anormallikleri analiz etmek için verileri bir elektronik tabloya veya matematiksel yazılıma girin. • Adım 4: Verileri yorumlamak ve sonuçlar çıkarmak için istatistiksel yöntemleri kullanın. Görev 2: Matematiksel Modelleme (Süre: 90 dakika) Amaç: Belirlenen insan faaliyetinin gelecekteki çevresel etkilerini tahmin eden matematiksel bir model oluşturmak. • Adım 1: Veri analizine dayanarak, ilgili yöntemleri (örn. regresyon analizi, diferansiyel denklemler) kullanarak bir matematiksel model geliştirin. • Adım 2: Farklı senaryolar altında insan faaliyetlerinin gelecekteki etkilerini tahmin etmek için modeli kullanın (örneğin, artan faaliyet, azaltma önlemlerinin uygulanması). • Adım 3: Tahminlerini gerçek verilerle karşılaştırarak modeli doğrulayın ve gerektiği şekilde ayarlayın. • Adım 4: Veri analizini, model geliştirmeyi, tahminleri ve modele dayalı potansiyel çözümleri özetleyen bir sunum hazırlayın. Görev 3: Sunum ve Geri Bildirim (Süre: 45 dakika) Amaç: Matematiksel modeli ve analizi sınıfa sunmak ve geri bildirim almak. • Adım 1: Her grup kendi veri analizini, matematiksel modelini ve tahminlerini sınıfa sunar. • Adım 2: Diğer öğrencilerin ve öğretmenin geri bildirimde bulunabileceği ve zorlayıcı sorular sorabileceği bir Soru-Cevap oturumu düzenleyin. • Adım 3: Gruplar alınan geri bildirimler üzerinde düşünür ve potansiyel iyileştirmeleri tartışır.	
Değerlendirmeler	Veri toplama ve analizinde doğruluk ve titizlik. Matematiksel modelin yeniliği ve uygunluğu. Model tahminlerinin kalitesi ve uygulanabilirliği. Sunumun netliği ve ikna ediciliği. Ekip işbirliği ve dinamikleri.	
Temel Yetkinlikler	Araştırma ve analitik beceriler Çevresel uygulamalarda matematiksel yeterlilik Stratejik planlama ve proje yönetimi Etkili iletişim ve sunum becerileri Ekip çalışması ve işbirliği	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - İnsan faaliyetlerinin çevresel etkilerini matematiksel analiz yoluyla anlamak ve ele almak. Bilim - Çevre sorunlarını analiz etmek ve çözmek için bilimsel ilkeleri uygulamak. Teknoloji - Veri analizi ve modelleme için dijital araçlardan ve yazılımlardan yararlanma. Mühendislik - Çevresel zorlukları ele almak için matematiksel modeller tasarlama ve doğrulama. Sanat - Bulguları iletmek için ilgi çekici sunumlar ve görselleştirmeler oluşturmak. Matematik - Çevresel çözümleri desteklemek için veri analizi, istatistiksel yöntemler ve matematiksel modellerin kullanılması.	
Referanslar	www.environmentalmath.org	

Notlar	Bu faaliyet, öğrencilerin devam eden araştırma ve geri bildirimlere dayalı olarak matematiksel modellerini sürekli geliştirip iyileştirdikleri daha uzun vadeli bir projeye dönüştürülebilir.
--------	---

Matematiksel Modeller Kullanılarak Çevresel Etkilerin Analizi için Değerlendirme Kriterleri Tablosu Faaliyet

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Veri Toplama ve Analizinde Doğruluk ve Titizlik	20	Toplanan ve analiz edilen verilerin kesinliğini ve kapsamlılığını değerlendirin.
2. Matematiksel Modelin Yenilikçiliği ve Uygunluğu	20	Çevre sorununu ele almak için geliştirilen matematiksel modelin yaratıcılığını ve uygunluğunu değerlendirmek.
3. Model Tahminlerinin Kalitesi ve Uygulanabilirliği	20	Modelin tahminlerinin ve çözümlerinin güvenilirliğini ve pratikliğini değerlendirin.
4. Sunumun Açıklığı ve İkna Ediciliği	20	Sunumun netliğini, ikna ediciliğini ve profesyonelliğini değerlendirin.
5. Ekip İşbirliği ve Dinamikleri	20	Ekip üyeleri arasındaki iletişim, işbirliği ve karşılıklı destek de dahil olmak üzere ekip çalışmasının düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

Faaliyet planı

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	Çiçek ve ağaç saksıları

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Okul binasının çiçek saksıları ile süslenmesi. Okul bahçesine veya okul çevresindeki toprak yüzeylere ağaç dikilmesi. Ağaçların ve bitkilerin oksijen ürettiğini biliyoruz ama ne kadar üretiliyorlar? Aslında bunu belirlemek için birkaç farklı faktör vardır. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler çiçek saksısı tasarlarken çevre eğitimi ve matematik becerileri kazanmakta, okuldaki çevreyle olumlu ilişkiler kurmakta ve okulun çevresine karşı olumlu tutum geliştirmektedir. Ayrıca, öğrenciler okulda edindikleri bilgileri iyi amaçlar için uygulama konusunda güçlendirilmektedir.
AYAR	Okul bahçesinde sınıf ve açık hava çalışmaları (hava koşullarına bağlı olarak)

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Bilgisayar (bilgi toplamak, bazı hesaplamalar yapmak için telefon veya tablet kullanılabilir), projektör (çalışmaları sunmak için), saksılar için yeniden kullanılacak geri dönüşüm malzemeleri, ekim için çapa ve kürek gibi aletler, daha fazla alan kullanmak ve alanı rasyonel kullanmak için saksıları duvarlara asmak için çivi, iğne ve ipler, ekim için su ve toprak, doğal gübreler.
---------------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Farklı bitki oksijen üretimi hakkında daha derin bir anlayış kazanın - Eleştirel düşünme ve öz bakım geliştirin
--------------------------	---

- Yıllar boyunca üretilecek oksijen miktarını araştırmayı, incelemeyi ve hesaplamayı öğrenin
- Disiplinler arası bilgi edinme
- Ekolojik farkındalığın artırılması
- Alanı nasıl düzenleyeceğinizi öğrenin

Faaliyet İçerikleri

Etkinlik: Çiçek ve ağaç saksıları

Teorik Bölüm (Süre: 45 dakika): Fotosentezin gezegendeki yaşam için önemini tartışın. Çiçek saksılarının çoğunlukla nasıl yapıldığını analiz edin. Belirli kaynakların benzersiz tasarımlar için nasıl kullanılabileceğini sunun. Fonksiyonların türevlerini ve Geogebra uygulamalarını kullanarak saksıların yaratılmasının arkasındaki matematiği tartışın.

Görev 1 (Süre: 20 dakika) Öğrenciler oksijen üretimini araştırır ve bunu biyoloji ve fotosentez süreciyle ilişkilendirir. Öğrenciler süreçle ilgili bilimsel gerçekleri araştırır ve bu etkinliğin diğer dinleyicileri için ilginç gerçekler bulurlar. Öğrenciler CO2 kullanımını ve oksijen üretimini hesaplar.

Süreç hakkında kısa videolar:

[Fotosentez Sırasında Oksijenin Serbest Kalması Pratik Deney \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=3:38) (Süre: 3:38)

Genel bakış: Fotosentezin ana kavramlarının ve bu süreçten karbondioksit karşılığında oksijen salınımının açıklanması.

Görev 2 (Süre: 90-120 dakika) Çömlek yapımında kullanılan teknikler ve malzeme türleri hakkında bilgi toplayın. Öğrenciler, çömlek tasarımını elle ya da tasarım yazılımı kullanarak geliştirmeye başlar ve çömleklerin sağlam bir şekilde inşa edilmesini amaçlar.

Öğrenciler, daha büyük gruplar halinde çalışarak, okulun salonu ya da okul bahçesi için saksılar yaparlar (Saksılar okul bahçesi için yapılıyorsa, öğrencilerin yıl boyunca tüm hava koşullarını dikkate almaları gerekecektir):

- Her grup çömlekler için kullanılan bir malzeme türünü inceler (örneğin ahşap, bambu, hindistan cevizi kabuğu, doğal kumaşlar vb.)
- Gruptaki her öğrencinin atanmış bir rolü vardır (örneğin, grup lideri ve gözetmen, veri toplayıcı, veri analisti, çevresel etki tahmincisi, konuşmacı ve sunum yapan kişi, ürün üzerinde çalışan herkes vb.)

Öğrenciler okul çevresindeki belirli alanlara ağaç dikme konusunda planlar yaparlar, bu alanın öğrencilerin ders aralarında vakit geçirdikleri bir yer olması iyi olur. Toprağın şeklini seçerler, diğerlerinden daha fazla oksijen üreten çiçek ve ağaç türlerini araştırırlar ve ağaçların adaptasyonunun farkında olmalıdırlar (ülkedeki iklim değişiklikleri).

Ağaç ve çiçek seçimi için:

www.fnp.com/article/top-9-plants-that-provide-oxygen

<https://www.ugao.com/blogs/gardening-basics/how-many-plants-provide-oxygen-to-one-person>(Öneri, ağaçların ve çiçeklerin türü bunları sağlamak için gereken fonlara bağlıdır, bu nedenle öğrencilere sağlayabilecekleri bitki türlerini seçme özgürlüğü verin veya okul bahçesinde bulundurun ve bazı ilginç botanik teknikler ve becerilerle bunları çoğaltabilirler).

Saksılar için malzeme seçimi için:

<https://ecofriendlyguides.com/>

<https://www.gardenersworld.com/>

Görev 3 (Süre: 30 dakika) Minimum malzeme ve saksı hacmi ile salon alanı için kullanılan yöntemlerin sunumu.

	- Öğrenciler sunum becerilerini geliştirir ve potalarının tasarımının ardındaki niyet ve değerleri ifade etmeye hazırlanırlar. Ardından tasarımlarını sınıfa sunarak tasarım seçimlerini, matematik hedeflerini ve fikirden amaçlanan faydaları açıklarlar. - Öğrenciler birbirlerinin tasarımları üzerinde yapıcı eleştiri ve iyileştirme önerilerinde bulunurlar. - Öğrenciler süreçten neler öğrendiklerini tartışır ve tasarladıkları saksıların potansiyel etkileri üzerine düşünürler. - Öğrenciler çalışma alanlarını temizler, malzemelerini düzenler ve atık ve fazla malzemelerle ne yapacaklarını tartışır. Ek İpuçları Öğrencilere araştırmalarında yardımcı olacak sorular: 1. Dikim faaliyetleri için gerekli alanın değerlendirilmesi, ayrıca önümüzdeki dönemde üretilecek oksijen miktarı hakkında hesaplamalar yapılması. 2. Genç ağaç fidelerinin tedarik yollarını (ağaç türleri) ve okula taşınmasını, bitkiler için gerekli toprak ve doğal gübre türlerini, eko sistemlerin analizini ve bunların uyumunu analiz edin. 3. Çevre ve çevrede vakit geçiren insanlar üzerindeki etkiyi analiz edin. 4. Ağaçların dikilmesi için en iyi oluşturulan alanı değerlendirin. 5. Sunumlar (poster) hazırlayın ve bunları sınıf arkadaşlarınıza (veya sınıflar arasında) sunun.	
Değerlendirmeler	Öğretmen, öğrencilerin çalışmalarını ve başarılarını şu yollarla değerlendirir: • Ders sırasında sözlü geri bildirim; • Öğrencilerle/öğrenciler arasında sohbet; • Bireysel ve grup çalışmaları sırasında öğrencilerin izlenmesi. • Grup halinde çalışırken her öğrencinin bireysel katkısını gözlemleme • Öğrencilerin sunumlarının değerlendirilmesi • En çok vurgulananlar Nihai puan bir not ile değerlendirilir. Sınıftaki tüm öğrencileri değerlendirmeye dahil etmek mümkündür. Her öğrenci çalışmaya katkısını kendi kendine değerlendirir. Sunumlardan sonra, öğrenciler çevrimiçi oylama ve anketlerle en iyi yapılmış tencere tasarımı hakkında bir yarışma yapabilirler.	
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam yeterlilikleri Vatandaşlık Dijital Kültürel yeterlilik	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Tarlaların ağaçlandırılması ve çevremizde daha fazla yeşil alan olması gerektiği konusunda ekolojik farkındalık. Bilim - Farklı bitki ve toprak türleri hakkında biyoloji ve coğrafya bilgisi Teknoloji - Saksıları oluşturmak ve yeşil bitkiler ve çiçekler için alan yaratmak için özel mobil uygulamalar veya bilgisayar yazılımlarının kullanılması.	

	Mühendislik - Yaratıcılık yoluyla öğrenciler en iyi ağaç seçenekleriyle en iyi alanı yaratmalı ve okul binasının içindeki ve dışındaki alanı tasarlamalıdır. Sanat - Kuş bakışı veya eğik bir perspektiften bakıldığında, ekili alan insan gözü için ilginç ve güzel olmalıdır. Matematik - Dikim için alanın hesaplanması, çiçekler için kullanılan toprağın hacmi ve bunun için en iyi şeklin seçilmesi, maliyet etkinliğinin değerlendirilmesi, oksijen üretimi ile ilgili matematiksel modeller, Dünya gezegenindeki muazzam karbondioksit emisyonu ve oksijen ihtiyacı hakkında bilgi edinmek için matematiksel hesaplamalar yapmak.	
Referanslar	-Botanik, toprak türleri ve çiçek bakımı üzerine akademik ve bilimsel literatür. -Uygulanan faaliyetler boyunca biyolojik süreçler için literatür.	
Notlar	-Faaliyet, farklı yerel ekosistemlere ve hava koşullarına uyarlanabilir olmalıdır. - Öğrencileri, içinde yaşadıkları ve çalıştıkları alanın tasarlanması ve şekillendirilmesinde gelecekteki rolleri hakkında düşünmeye teşvik etmek.	

Web Quest Raporları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Araştırma Derinliği	___/5	
Farklı bitki veya çiçek rollerinin anlaşılması	___/5	
Farklı toprak rollerinin anlaşılması	___/5	
Sunum Kalitesi	___/5	
Malzeme türlerinin kullanımı	___/5	

Grup Sunumları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Bulguların Kapsamlılığı	___/5	
Verilerin Sunumunda Netlik (Hesaplamalar)	___/5	
Tencere tasarımının anlaşılması	___/5	
Ekolojik Yorumlar ve Anlayışlar	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre STEAM Entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Matematik	Dikdörtgen Şekillerde Alan ve Çevreyi Optimize Etme

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu oturum, öğrencilerin doğa bilimleri, ekoloji ve teknoloji alanındaki görevlerde türevlerin yardımıyla bir fonksiyonun uç değerlerini belirleme kurallarını uygulama anlayışını derinleştirmek için tasarlanmıştır. Etkinlikler, öğrencileri değişen miktarlar arasındaki bağımlılığı algılamaya ve yaşamdan pratik örneklerde maksimum ve minimum uygulayarak problemleri çözebilmeye, özellikle dikdörtgenlerin alanı ve çevresi arasındaki ilişkiyi anlamaya ve çeşitli uygulamalı etkinliklerle çevreyi en aza indirirken alanı nasıl en üst düzeye çıkaracaklarını öğrenmeye, böylece eleştirel düşünmeyi geliştirmeye, bağımsız kararlar vermeye ve çalışmalarını yoluyla topluma yararlı hissetmeye yönlendirir.
AYAR	

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	GeoGebra bilgisayar programlı bilgisayarlar, video sunum ekipmanı, kağıt, keçeli kalem.
---------------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Bir fonksiyonun uç değerlerini bulmada türevlerin uygulanmasını anlama; - Bir maksimum ve minimum problemi tanımlamak ve çözmek için bir yol bulmak; - Maksimum ve minimum içeren problemlerin çözümü için GeoGebra bilgisayar programının anlaşılması ve uygulanması; - Günlük yaşamdaki çevre sorunlarının çözümünde maksimum ve minimum uygulamalarının anlaşılması; - İki boyutlu nesnelerin alan ve çevresini içeren gerçek dünya ve matematik problemlerini çözme;
--------------------------	--

	• Çözümleri optimize etmek için matematiksel muhakemenin uygulanması; • Eleştirel bir görüş geliştirme, bağımsız karar verme ve topluma karşı sorumluluk duygusu geliştirme.
Faaliyet İçerikleri	AKTİVİTE 1 (40 dakika): Türevleri kullanarak optimizasyonu keşfetmek Teorik bölüm 1 (15dk) • Öğretmen sorular aracılığıyla öğrencilerin optimizasyonun gerçek hayattaki önemine ilişkin ön bilgilerini harekete geçirir. Bir odadaki alanı maksimize etmek veya bir çit için gereken malzemeleri minimize etmek gibi örnekler kullanır. • Öğretmen, türevin en önemli özelliğinin bir şeyleri optimize etmemizi sağlaması olduğunu açıklar. Öğrenciler türevleri uygulama konusundaki ön bilgilerini harekete geçirir ve ardından fonksiyonların uç değerlerinin türevler kullanılarak nasıl hesaplanabileceğine dair bir video izlerler. Video: "Fonksiyonların kritik noktaları ve uç değerleri" https://www.youtube.com/watch?v=dbz9g1YJ36c (süre 8 dakika 25 saniye) Genel bakış: Bir fonksiyonun maksimum ve minimum değerlerinin ne olduğunu ve türevler kullanılarak nasıl bulunabileceğini açıklamak için tasarlanmış bir eğitim videosu Görev 1 (25 dakika) Öğrencilerin görevi, bir dikdörtgenin 2 birimlik sabit uzunlukta bir köşegene sahip olması durumunda, alanını maksimize etmek için hangi kenar uzunluklarına sahip olması gerektiğini bulmaktır. Kanıtlamaları gereken bir hipotez bulmalarını kolaylaştırmak için, GeoGebra bilgisayar programında bireysel olarak üzerinde çalışacakları interaktif bir uygulamaya sahiptirler. Öğrencilere alıştırma hakkında talimatlar verilir, daha sonra bağımsız olarak uygulamayı keşfederler, soru sayfasını doldururlar ve son olarak kendi kendilerini değerlendirirler (Ek 1). Aşağıdaki bağlantı sizi interaktif bir uygulamaya götürecektir: GeoGebra'da interaktif uygulama 1: https://www.geogebra.org/m/8GKoc AKTİVİTE 2 (70 dakika): Gerçek hayat senaryolarında alan optimizasyonu. Teorik bölüm 1 (10dk) Öğretmen, gerçek hayattaki alanları optimize etmenin şehir planlama, tarım, mimari ve çevre koruma gibi çeşitli alanlarda çok önemli bir kavram olduğunu açıklar. Günlük hayattaki problemlerde türevlerin yardımıyla optimizasyonun uygulanması özellikle önemlidir. Aşağıdaki videoda böyle bir örnek ve çözümü gösterilmektedir. Bir kenarı nehir üzerinde olan ve gerekli çitin diğer üç kenarı oluşturduğu dikdörtgen bir bölge olan çit alanını maksimize etmek için boyutların bulunması gerekmektedir. Video: "Verilen çevre alanını maksimize etme (optimizasyon)" https://www.youtube.com/watch?v=m3wXop8GKoc(süre: 4 dakika 39 saniye) Görev 1 (15 dakika) Öğrenciler geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak ekolojik bir kent bahçesi tasarlamak zorundadır. Elllerinde sabit miktarda çit malzemesi vardır (örneğin 40 metre) ve dikim alanını en üst düzeye çıkaran dikdörtgen bir bahçe planlamaları gerekmektedir. Öğrenciler, türevleri kullanarak maksimum alana sahip olması için dikdörtgen bahçenin boyutlarının ne olması gerektiğini bulmak zorundadır. Öğrenciler bu alıştırmaı bireysel olarak yaparlar. Öğrenciler gerekli hesaplamaları tamamladıktan sonra, öğretmen akıllı tahtada öğrencilerin alması gereken doğru hesaplamaları sunar ve öğrenciler bunları kendi hesaplamalarıyla karşılaştırır ve öz değerlendirme yaparlar. Görev 2 (45 dakika) Öğretmen, su kullanımını en aza indirirken mahsul verimini en üst düzeye çıkarmak veya üretim süreçlerinde atık üretimini en aza indirmek gibi örnekleri tartışarak öğrencilerden optimizasyonu çevre

bilimi ile ilişkilendirmelerini ister. Daha sonra öğretmen öğrencileri 4 gruba ayırır ve her gruba bir çevresel optimizasyon görevi verir

1. İlk grup "Kentsel Planlama" problemi üzerinde çalışıyor

Öğrenciler, belirli bir alanın kullanılabilir taban alanını en üst düzeye çıkaran, yaşam, çalışma ve diğer faaliyetler için alanın verimli kullanılmasını sağlayan bir konut binası tasarlamalıdır. Binanın çevresinde, bütçe ve mevcut arazi gibi kısıtlamalar dikkate alınırken, rekreasyon için maksimum alan sağlayan parklar bulunmalıdır.

2. İkinci grup "Tarım" sorunu üzerinde çalışmaktadır.

Öğrenciler, malzeme kullanımını ve enerji tüketimini en aza indirirken ekim için maksimum alana sahip seraların yer alacağı ekolojik bir tarım bahçesi tasarlamalıdır. Bunlara ek olarak, mahsul verimini en üst düzeye çıkarmak için optimize edilmiş bir yüzey alanına sahip tarım alanları olmalıdır. Bu, mahsullerin yeterli güneş ışığı ve su almalarını sağlamak için stratejik olarak yerleştirilmesini de içerir.

3. Üçüncü grup "Yenilenebilir enerji kaynakları" sorunu üzerinde çalışmaktadır.

Öğrenciler, türbülans önlemek için gereken aralıkları dikkate alarak, arazi kullanımını optimize edecek ve rüzgar enerjisinin verimli bir şekilde yakalanmasını sağlayacak şekilde rüzgar türbinlerinin yerleştirileceği Rüzgar Çiftlikleri tasarlamalıdır. Ayrıca, güneş panellerinin kapladığı alanı en üst düzeye çıkararak enerji üretimini artıracak ve güneş ışığına maruz kalma ve arazi mevcudiyeti gibi faktörleri dikkate alacak şekilde Güneş Çiftlikleri de kurabilirler.

4. Dördüncü grup "Kişisel Alanlar" problemi üzerinde çalışmaktadır.

Öğrenciler, yaşam, depolama ve eğlence amaçlı mevcut alanı en iyi şekilde kullanmak için evin düzenini optimize ederek bir aile evi tasarlamalıdır. Evin çevresinde, estetik çekiciliği ve işlevselliği göz önünde bulundurarak çiçek, sebze ve rekreasyon alanları dikmek için alanı en üst düzeye çıkarmak üzere bir bahçe tasarlamak.

Öğrenciler eskizleri kısmen veya tamamen bir bilgisayar programında veya keçeli kalem kullanarak bir yazı tahtası üzerinde yapabilirler. Gruplar halinde çalışan öğrenciler, üzerinde çalıştıkları problemler için çözümler ve matematiksel modeller geliştirmeli ve son olarak, alan optimizasyon tekniklerini anlayarak ve uygulayarak, çeşitli gerçek yaşam senaryolarında daha verimli, sürdürülebilir ve işlevsel alanlar yaratabileceğimizi belirterek bulgularını sınıfa sunmalıdırlar. Öğrenciler optimizasyon uygulamalarını ve diğer dijital kaynakları kullanabilirler.

Öğrenciler alıştırmalar üzerinde çalışırken, öğretmen gerektiğinde yardım ve rehberlik sağlamak için sınıfta dolaşır.

Tartışma ve yansıtma (5 dk.)

- Öğrenciler türevleri kullanarak optimizasyonu gözden geçirir ve gerçek dünyadaki uygulamalarını vurgular.

- Optimum alana sahip binaların tasarımında çevresel faktörlerin dikkate alınmasının önemi vurgulanmaktadır.

- Öğrenciler matematik ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki bağlantıyı vurgulamaktadır.

- Öğretmen, etkinlik sırasında en fazla yaratıcılık, işbirliği ve problem çözme becerisi gösteren ve tüm sınıfın en iyisi olarak seçilen gruba bir çevre ödülü verir.

Değerlendirmeler	Ders sırasında sözlü geri bildirim; Öğrencilerle/öğrenciler arasında sohbet; Grup çalışması sırasında öğrencilerin izlenmesi; Bireysel çalışmaların eksiksizliğinin ve doğruluğunun değerlendirilmesi; Her öğrenci çalışmaya katkısını kendi kendine değerlendirir.
Temel Yetkinlikler	Bilişsel Yaratıcılık İletişim yetkinliği Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam Dijital
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Çevre dostu temaları ve gerçek dünya uygulamalarını türevlerle optimizasyon çalışmasına entegre ederek çeşitli gerçek yaşam senaryolarında daha verimli, sürdürülebilir ve işlevsel alanlar yaratabiliriz. Bilim - Öğrenciler matematiksel optimizasyonun toplum bahçeleri, yaban hayatı habitatları ve yeşil alanlar gibi biyoçeşitliliğin korunması ve çevre sağlığının desteklenmesi için çok önemli olan çevre dostu alanların tasarlanmasına nasıl yardımcı olabileceğini öğrenecekler. Teknoloji - Öğrenciler simülasyon ve matematiksel problemleri çözmek için GeoGebra bilgisayar programlarını ve optimize edilmiş düzenler oluşturmak ve görselleştirmek için tasarım yazılımlarını (CAD, GIS) kullanacaklardır. Mühendislik - Öğrenciler, mühendislik ilkelerinin çevresel açıdan verimli yapılar tasarlamak için nasıl kullanıldığını göreceklerdir. Sanat - Öğrenciler sanatsal yeteneklerini proje yaratma ve tasarlamada kullanacaklardır. Matematik - Öğrenciler alan optimizasyonu için matematiksel modeller ve simülasyonlar kullanacak ve optimizasyon problemlerinin çözümünde türevleri uygulayacaklardır.
Referanslar	- Kuzey Makedonya Cumhuriyeti'nde lise eğitimi için matematik ders kitabı. - https://www.geogebra.org - Yukarıda metin içinde linki verilen videolar.
Notlar	- Öğrenciler, çevre koruma ve sürdürülebilirlikle ilgili ek optimizasyon problemleri düşünebilir ve bunları kendi başlarına araştırabilirler. - Öğrencileri matematiksel kavramların gerçek dünyadaki zorlukları çözmek için nasıl uygulanabileceğini düşünmeye teşvik edin ve STEAM eğitiminin disiplinler arası doğasını vurgulayın. - Bu faaliyetler sayesinde öğrenciler problem çözme becerilerini ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirirler.

EK 1 . ÖĞRENCİ ETKİNLİK SAYFASI

Uygulamayı keşfedin ve aşağıdaki soruları yanıtlayın:					
Adı ve soyadı:					
1. Uygulamada, 2 birim uzunluğunda sabit bir köşegeni ve A noktasını hareket ettirerek değişen kenarları olan bir dikdörtgen çizilmiştir. Dikdörtgenin kenarlarının farklı değerlerinde uygulamada görünen alanın değerini gözlemleyin ve sağdaki tabloya birkaç değer kaydedin. Ne fark ettiniz?					
2. Dikdörtgenin alanını maksimize etmek için hangi boyutlara sahip olması gerektiğine dair tahmininizi yazınız (Ardından, hipotezinizi uygulamanın hipotezi ile karşılaştırmak için "hipotez" kelimesinden önceki kutuya tıklayın)					
3. Türevleri kullanarak uç değerleri bulma kurallarını kullanarak, uygulamanın hipotezini kanıtlayın					
4. Çapı 2 birim olan dikdörtgenin maksimum alanı ne olacaktır?					
Soruları yanıtladıktan sonra, yanıtınızı ve hipotezin kanıtını, uygun kutuya tıklayarak uygulamada bulacağınız yanıtla karşılaştırın ve takip eden soruların yardımıyla bu alıştırmadaki başarılarınızı değerlendirin:					
Uygulamanın nasıl çalıştığını ne kadar iyi anladınız?	1	2	3	4	5
Bağımsız olarak araştırma yapma ve bir hipotez oluşturma becerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?	1	2	3	4	5
Türevleri kullanarak uç değer problemlerini çözme bilginizi nasıl değerlendiriyorsunuz?	1	2	3	4	5
Yeni materyallere hakim olma konusunda kendi katılımınızdan ne kadar memnunsunuz?	1	2	3	4	5

Bireysel çalışma için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Türevleri kullanarak optimizasyonu anlama	___/10	
Gerçek hayattan bir problemi anlama ve matematiksel bir problem kurma	___/5	
İnteraktif uygulamada dijital beceriler iş başında	___/5	
Maksimum bulunmasında türevlerin uygulanması	___/10	
Çevrenin korunması ve sürdürülebilirlik ile ilgili optimizasyon problemlerinin tanınması	___/5	
Bir problemi çözme ve bir sonuca varma	___/5	

Grup çalışması için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Çevresel optimizasyon sorununu anlamak.	___/5	
Alan optimizasyon problemlerinin çözümünde matematiksel modellerin uygulanması	___/5	
Çalışmayı sunma becerileri	___/5	
Ekolojik Yorumlar ve Anlayışlar	___/5	
Ekip Çalışması ve İşbirliği	___/5	
Proje tasarımında beceri ve yaratıcılık	___/5	

--	--	--

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	Çevresel Modelleme ve Analiz için Matematik Kullanımı

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, modelleme ve analiz yoluyla çevre sorunlarını anlama ve çözmede matematiğin kritik rolünü göstermeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler, çevresel verileri analiz etmek için matematiksel kavramları ve araçları kullanacak ve çevresel sorunları tahmin edebilecek ve ele alabilecek modeller oluşturacaklardır.
AYAR	Konum: Araştırma ve analiz için sınıf ve bilgisayar laboratuvarı. Eğitim Bağlamı: İşbirliğine dayalı grup çalışması (grup başına 4-5 öğrenci).

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternet erişimi olan bilgisayarlar ve ilgili yazılımlar (örneğin, elektronik tablolar, matematiksel modelleme araçları) Çevresel istatistikler için çevrimiçi veri kaynaklarına erişim Sunumlar için projektör Grafik kağıdı, hesap makineleri ve diğer matematiksel araçlar
--------------------	--

Öğrenme Çıktıları	- Çevresel modelleme ve analizde matematiğin rolünü anlamak. - Veri toplama, analiz ve matematiksel modelleme becerilerini geliştirmek. - Araştırma, proje geliştirme ve sunum becerilerini geliştirmek.	
Faaliyet İçerikleri	Teorik Bölüm (Süre: 45 dakika): Çevre sorunlarının ele alınmasında matematiğin önemine bir girişle başlayın. Çevresel analizde kullanılan çeşitli matematiksel yöntem ve araçları vurgulayın. • Çevre Matematiğine Giriş: - o Çevre biliminde istatistiksel yöntemlerin, diferansiyel denklemlerin ve hesaplamalı modellerin uygulanmasını tartışır. - o Matematiksel modellemenin çevresel zorlukları başarılı bir şekilde ele aldığı vaka çalışmalarını keşfedin. • Video Kaynakları: - o " Environmental Science track - Math & Science Institute " https://www.youtube.com/watch?v=S4fTX8kMgKI - Matematiğin çevre bilimindeki rolünü ve uygulamalarını gösteren bir video. Görev 1: Veri Toplama ve Analizi (Süre: 45 dakika) Amaç: Matematiksel araçları kullanarak çevresel verileri toplamak ve analiz etmek. • Adım 1: Gruplar oluşturun ve her gruba üzerinde çalışacakları belirli bir çevresel parametre verin (örneğin, hava kalitesi, su kalitesi, sıcaklık değişiklikleri). • Adım 2: Atanan parametreye ilişkin geçmiş verileri toplamak için çevrimiçi veri kaynaklarını kullanın. • Adım 3: Eğilimleri, kalıpları ve anormallikleri analiz etmek için verileri bir elektronik tabloya veya matematiksel yazılıma girin. • Adım 4: Verileri yorumlamak ve sonuçlar çıkarmak için istatistiksel yöntemleri kullanın. Görev 2: Matematiksel Modelleme (Süre: 90 dakika) Amaç: Toplanan verilere dayanarak gelecekteki çevresel koşulları tahmin eden matematiksel bir model oluşturmak. • Adım 1: Veri analizine dayanarak, ilgili yöntemleri (örn. regresyon analizi, diferansiyel denklemler) kullanarak bir matematiksel model geliştirin. • Adım 2: Farklı senaryolar altında çevresel parametrenin gelecekteki değerlerini tahmin etmek için modeli kullanın (örneğin, artan kirlilik, iklim değişikliği azaltma çabaları). • Adım 3: Tahminlerini gerçek verilerle karşılaştırarak modeli doğrulayın ve gerektiği şekilde ayarlayın. • Adım 4: Veri analizini, model geliştirmeyi, tahminleri ve modele dayalı potansiyel çözümleri özetleyen bir sunum hazırlayın. Görev 3: Sunum ve Geri Bildirim (Süre: 45 dakika) Amaç: Matematiksel modeli ve analizi sınıfa sunmak ve geri bildirim almak. • Adım 1: Her grup kendi veri analizini, matematiksel modelini ve tahminlerini sınıfa sunar. • Adım 2: Diğer öğrencilerin ve öğretmenin geri bildirimde bulunabileceği ve zorlayıcı sorular sorabileceği bir Soru-Cevap oturumu düzenleyin. • Adım 3: Gruplar alınan geri bildirimler üzerinde düşünür ve potansiyel iyileştirmeleri tartışır.	
Değerlendirmeler	Veri toplama ve analizinde doğruluk ve titizlik. Matematiksel modelin yeniliği ve uygunluğu.	

	Model tahminlerinin kalitesi ve uygulanabilirliği. Sunumun netliği ve ikna ediciliği. Ekip işbirliği ve dinamikleri.	
Temel Yetkinlikler	Araştırma ve analitik beceriler Çevresel uygulamalarda matematiksel yeterlilik Stratejik planlama ve proje yönetimi Etkili iletişim ve sunum becerileri Ekip çalışması ve işbirliği	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Matematiksel analiz yoluyla çevresel sorunları anlama ve ele alma. Bilim - Çevre sorunlarını analiz etmek ve çözmek için bilimsel ilkeleri uygulamak. Teknoloji - Veri analizi ve modelleme için dijital araçlardan ve yazılımlardan yararlanma. Mühendislik - Çevresel zorlukları ele almak için matematiksel modeller tasarlama ve doğrulama. Sanat - Bulguları iletmek için ilgi çekici sunumlar ve görselleştirmeler oluşturmak. Matematik - Çevresel çözümleri desteklemek için veri analizi, istatistiksel yöntemler ve matematiksel modellerin kullanılması.	
Referanslar	www.environmentalmath.org	
Notlar	Bu faaliyet, öğrencilerin devam eden araştırma ve geri bildirimlere dayalı olarak matematiksel modellerini sürekli geliştirip iyileştirdikleri daha uzun vadeli bir projeye dönüştürülebilir.	

Çevresel Modelleme ve Analiz Faaliyeti için Matematik Kullanımı Değerlendirme Kriterleri Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Mevcut Puanlar	Yorumlar
1. Veri Toplama ve Analizinde Doğruluk ve Titizlik	20	Toplanan ve analiz edilen verilerin kesinliğini ve kapsamlılığını değerlendirin.
2. Matematiksel Modelin Yenilikçiliği ve Uygunluğu	20	Çevre sorununu ele almak için geliştirilen matematiksel modelin yaratıcılığını ve uygunluğunu değerlendirmek.
3. Model Tahminlerinin Kalitesi ve Uygulanabilirliği	20	Modelin tahminlerinin ve çözümlerinin güvenilirliğini ve pratikliğini değerlendirin.
4. Sunumun Açıklığı ve İkna Ediciliği	20	Sunumun netliğini, ikna ediciliğini ve profesyonelliğini değerlendirin.
5. Ekip İşbirliği ve Dinamikleri	20	Ekip üyeleri arasındaki iletişim, işbirliği ve karşılıklı destek de dahil olmak üzere ekip çalışmasının düzeyini değerlendirin.

Toplam Puan: 100

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde Küresel ve Yerel Perspektifler	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	En basit boyutsuz iklim modeli

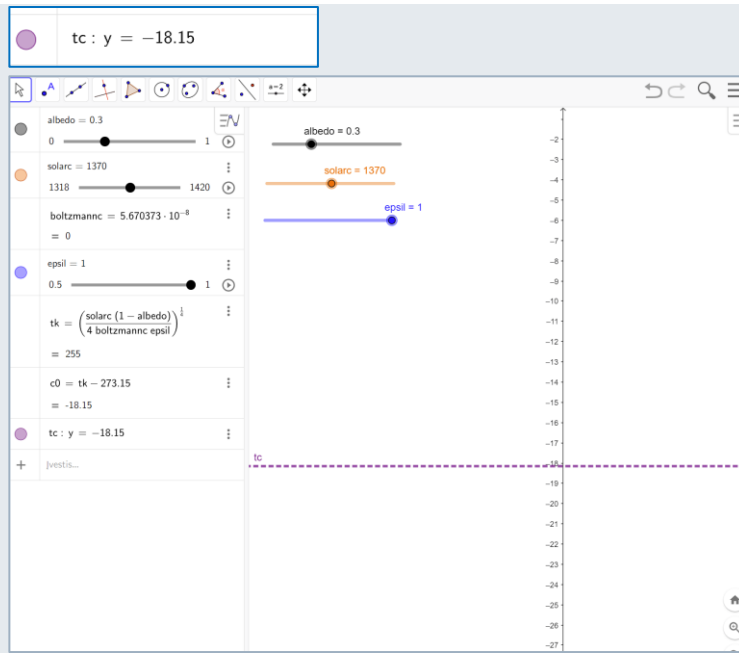
GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu etkinlik, öğrencilerin sera etkisi konusundaki anlayışlarını derinleştirmek için tasarlanmıştır. En basit sıfır boyutlu iklim modelini oluşturacağız. Bu model çok basit olmasına rağmen, güneş ışınımı, albedo ve emisyondaki değişikliklerin Dünya'nın sıcaklığını nasıl etkileyebileceğini keşfetmek için kullanılabilir. Öğrenciler, GeoGebra yazılımını kullanarak, hesaplamalar yapmalarına, verileri görselleştirmelerine ve verilen verilerle deney yapmalarına olanak tanıyacak bir enerji dengesi matematiksel modeli hazırlayacaklardır.
AYAR	Sınıfta.

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	İnternete bağlı bilgisayarlar (tabletler), GeoGebra yazılımı, kalem, notlar için kağıt.
--------------------	---

Öğrenme Çıktıları	Öğrenciler sera etkisi konusundaki anlayışlarını geliştireceklerdir. En basit sıfır boyutlu iklim enerji dengesi modeli ile tanışacaklar. Stefan-Boltzmann yasasını inceleyecekler ve Stefan-Boltzmann yasasından T parametresini ifade edebileceklerdir. GeoGebra programını kullanarak, Stefan-Boltzmann formülünün girişini ve parametre sürgülerinin oluşturulmasını (sürgü aracı) gerçekleştirecek, fonksiyonu yazacak ve sonuçları formüle edeceklerdir.
Faaliyet İçerikleri	Faaliyet1: Teorik Bölüm (Süre: 15 dakika): Belirlenen videoyu izledikten sonra, öğrenciler iklim enerji dengesi modelinin yapısına aşina olacak ve Stefan-Boltzmann yasasını anlayacaklardır. Türetilen formülü ve formülde kullanılan parametrelerin (sabitlerin) olası değerlerini not edeceklerdir. Video: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=zvgQ6exOkIg Süre Yaklaşık 11 dakika Görev (Süre: 25 dakika): Çiftler halinde veya bireysel olarak çalışarak, GeoGebra'daki Sürgü Aracını kullanarak, öğrenciler parametrelerin ve sabitlerin değerleri için sürgüler oluşturacaklardır. GeoGebra'da, önceden girilmiş sabitlerin ve parametre katsayılarının sembollerini kullanarak Stefan-Boltzmann yasasından T (sıcaklık) parametresinin ifadesini gireceklerdir. Kelvin (K) cinsinden sıcaklığı Santigrat derece (°C) cinsinden ifade eden bir y fonksiyonu yazacaklardır. Kaydırıcı Aracının animasyonunu kullanarak, sıcaklığın albedoya, güneş sabitine ve ek bir parametre olan ε'ye (atmosferik emilim) bağımlılığını araştıracaklardır. GeoGebra ortamında Model Oluşturma Süreci (öneriler): (https://www.geogebra.org/): The screenshot shows the GeoGebra interface with several sliders and a formula box. The sliders are: 'albedo = 0.3' with a range from 0 to 1; 'solarc = 1358' with a range from 1318 to 1420; 'boltzmannnc = 5.670373 · 10⁻⁸'; and 'epsil = 1' with a range from 0.5 to 1. Below the sliders, a formula box displays the equation $tk = \left(\frac{solarc (1 - albedo)}{4 \cdot boltzmannnc \cdot epsil} \right)^{\frac{1}{4}}$ and its result $= 255$. At the bottom, another box shows $c0 = tk - 273.15$ and its result $= -18.15$.



Özet, Sonuçlar (Süre: 5 dakika)

Öğrenciler parametreleri değiştirerek modelin çalışmasını test edecek ve sonuçları formüle edeceklerdir:

- Sıcaklığın albedoya bağlılığı,
- Sıcaklığın güneş sabitine bağlılığı,
- Sera etkisi neden oluşur?

Değerlendirmeler

Faaliyet Ek 1'de belirtildiği şekilde değerlendirilir.

Temel Yetkinlikler

Bilişsel
Yaratıcılık
Dijital

Eco STEAM ile Bağlantılar

Eko - Dünya'nın albedosundaki azalmanın sera etkisi üzerindeki etkisi.

Bilim - Yaratım süreci disiplinler arası öğrenmeyi (fizik, coğrafya, matematik) teşvik edebilir.

Teknoloji - Teknolojilerin entegre edilmesi, iklim modellerinin ve matematiksel formüllerin görselleştirilmesine olanak tanır.

Mühendislik - Formüldeki parametreleri değiştirerek inceleme.

Sanat - Matematikte simetri.

Matematik - Formüllerin türetilmesi ve yeniden düzenlenmesi. GeoGebra ortamında matematiksel formüller yazma.

Referanslar

<https://denning.atmos.colostate.edu/ats150/lectures/04.LayerModel.pdf>
<https://llis.nasa.gov/lesson/693>
<https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?sigma>
<https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100530577>

Notlar

Bu yazılımla çalışırken zorluklarla karşılaşabilecek öğrencilere GeoGebra programında model oluşturma süreci (öneriler) sağlanabilir. İleri düzey öğrenciler modeli öneriler olmadan (parametre gösterimlerini, renkleri seçerek) oluşturabilirler.

EK 1**Değerlendirme ve Öz Değerlendirme Tablosu:**

Değerlendirme kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Gerekli formülün yazılması, verilen kaynaklardan sabitlerin gösterimi	___/2	Formülün doğru gösterimi için, gerekli sabitlerin değerlerini kaynaklardan bulma.
GeoGebra aracının kullanımı: sürgülerin oluşturulması, formül girişi, sıcaklık fonksiyonunun yazılması	___/4	GeoGebra aracının uygulanması için: 1. Kaydırıcıların oluşturulması, formül girişi, 2. sabitler için aralıkların ayarlanması, 3. t (sıcaklık) formülünün girişi, 4. y fonksiyonunun yazılması (K'dan °C'ye derece dönüşümü).
Soruşturma sürecinin gösterilmesi	___/2	Modelin gösterimi için, yani y fonksiyonunun Y eksenini boyunca hareketi.
Sonuçların formüle edilmesi	___/2	İki sonucu doğru bir şekilde formüle ettiğiniz için.

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	3 Boyutlu Atık modelleri

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Matematik ve sanat dersleri birleştirilerek 3 boyutlu atık modelleri üretilebilir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler atık toplama için 3 boyutlu matematiksel modeller tasarlayarak çevre eğitimi ve matematik becerileri edinir, çevreyle bir bağ kurar ve doğanın cömertliğini takdir eder, doğaya karşı olumlu tutum geliştirir ve kirliliği önler. Ayrıca, öğrenciler edindikleri bilgileri somut bir sonuçla ve doğaya karşı olumlu bir sonuçla işbirliğine dayalı bir projede uygulama konusunda güçlendirilmektedir.
AYAR	Sınıf ve açık hava çalışmaları (hava koşullarına bağlı olarak)

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Bilgisayar (bilgi toplamak, bazı hesaplamalar yapmak için telefon veya tablet kullanılabilir), projektör (çalışmaları sunmak için), karton (kalın, sağlam), güçlü yapıştırıcı veya ambalaj bandı, belirli sayıda tek tip plastik şişe ve şişe kapağı, şarap mantarı, plastik pipet, makas veya maket bıçağı, matkap (fermuarlı bağlar kullanılıyorsa), tahta çubuklar, yapıştırıcı, cetvel veya ölçüm bandı, çöp seçimi için farklı renklerde kağıt veya boya, aynı zamanda bu modellerin yapım sürecinde yeniden kullanılacak bazı malzemeler.
--------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Çöp kutularına duyulan ihtiyaç hakkında daha derin bir anlayış kazanın. - Bu çöp sepeti modellerinin yapımında matematiğin uygulanması için eleştirel düşünme geliştirin.
-------------------	---

- 3D modeller için malzeme ve alan (karton, plastik şişe ve kapaklar) araştırmayı, incelemeyi ve hesaplamayı öğrenin.
- Disiplinler arası bilgi edinme ve katı geometri hakkında informal bilgi edinme.
- Ekolojik farkındalığı artırın.

Faaliyet İçerikleri

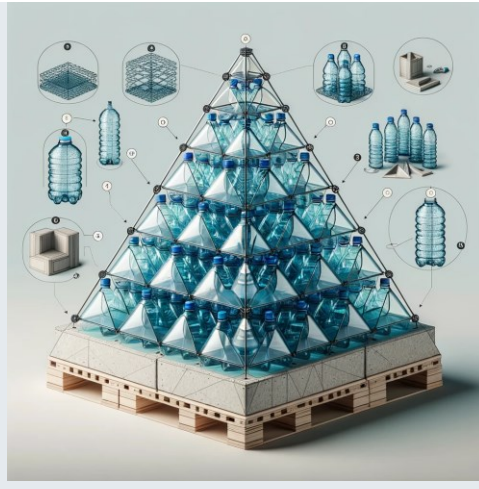
Etkinlik: 3 boyutlu atık modelleri

Teorik Bölüm (Süre: 20 dakika): Çöplerin toplanması ve çevreye verilen zararın azaltılması için çöp kutularının önemini tartışın. Çöp kutularının modellenmesi için gerekli malzemeleri analiz edin. Belirli kaynakların benzersiz tasarımlar için nasıl kullanılabileceğini sunun. AutoCAD ve GeoGebra uygulamalarını kullanarak çöp kutularının oluşturulmasının arkasındaki matematik hakkında konuşun.

Çöp kutularının şeklinin bakteri üremesi açısından ne kadar önemli olduğunu, çünkü kenarların bakteriler için daha hassas olduğunu açıklayın. Öğrenciler bu bilgiyi araştırır ve çöpleri uygun şekilde ayırmanın önemine ilişkin gerçekleri keşfeder.

Görüntüler üzerinden 3 boyutlu atık modellerine örnekler verilmesi:





Görev 1 (Süre: 10 dakika) Öğrenciler oksijen üretimini, biyoloji ve fotosentez süreci ile bağlantılarını araştırır. Öğrenciler süreçle ilgili bilimsel gerçekleri araştırır ve bu etkinliğin diğer dinleyicilerini şaşırtmayı amaçlayan ilginç gerçekler bulurlar. Öğrenciler CO2 kullanımı ve oksijen üretimi ile ilgili hesaplamalar yaparlar.

Çöp bilimi hakkında kısa bir video:

<https://www.youtube.com/watch?v=x4x8HsAhp8U> (Süre: 8:39)

Genel bakış: İnsanlığın çağlar boyunca bununla nasıl başa çıktığının (ya da çıkamadığının) ve bu sürecin hem risklerinin hem de gelecek için taşıdığı potansiyelin açıklanması.

Görev 2 (Süre: 90-120 dakika) Çöp kutusunun yapımında kullanılan teknikler ve malzeme türleri hakkında bilgi toplayın. Öğrenciler, elle ya da tasarım yazılımı kullanarak çöp kutusunun tasarımını geliştirmeye başlar ve kutuların sağlam bir şekilde inşa edilmesini sağlamaya yönelir. Okul çocukları daha büyük gruplar halinde çalışarak okul için çöp kutuları yapabilir, hatta iş fikirleri için fırsatı değerlendirebilirler. (Eğer çöp kutuları okulun bahçesi için yapılıyorsa, öğrencilerin yıl boyunca tüm hava koşullarını göz önünde bulundurmaları gerekecektir):

- Her grup saksılar için kullanılan bir tür malzemeyi incelemelidir (örneğin kağıt, karton, plastik, teneke kutular, pipetler, mantarlar, vb.)
- Gruptaki her öğrencinin atanmış bir rolü vardır (örneğin, grup lideri ve gözetmen, veri toplayıcı, veri analisti, çevresel etki tahmincisi, konuşmacı ve sunum yapan kişi, ürün üzerinde çalışan herkes vb.)

Çöp kutuları için malzeme seçimi için:

<https://www.pinterest.com/wastewise/eco-friendly-recycling-bins/>

Atık modellerinin farklı üretim şekillerini anlatan videolar:

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=WC9i9bfJkCQ> (Süre: 5:17)

<https://www.youtube.com/watch?v=bR4S8U8xKcQ> (Süre: 1:57)

<https://www.youtube.com/watch?v=dyl8rliDpNg> (Süre: 10:03)

<https://www.youtube.com/watch?v=2dj-Tj829Kw> (Süre: 3:47)

<https://www.youtube.com/watch?v=FpU9oOwCj-8> (Süre: 7:00)

<https://www.youtube.com/watch?v=dOVxbX6LCz4> (Süre: 7:30)

Görev 3 (Süre: 30 dakika) Kutuların oluşturulması için kullanılan yöntemlerin sunumu.

- Öğrenciler sunum becerilerini geliştirir ve çöp kutusu tasarımlarının ardındaki niyet ve değerleri ifade etmeye hazırlanırlar. Ardından tasarımlarını sınıfa sunarak tasarım seçimlerini, matematik hedeflerini ve fikirden amaçlanan faydaları açıklarlar.
- Öğrenciler birbirlerinin tasarımları üzerinde yapıcı eleştiri ve iyileştirme önerilerinde bulunurlar.
- Öğrenciler süreçten ne öğrendiklerini tartışır ve tasarladıkları kutuların potansiyel etkileri üzerine düşünürler.
- Öğrenciler çalışma alanlarını temizler, malzemelerini düzenler ve atık ve fazla malzemelerle ne yapacaklarını tartışırlar.

Ek İpuçları

Öğrencilere araştırmalarında yardımcı olacak sorular:

1. Kutunun şekline karar verin (silindir, koni, prizma, piramit, küre veya birleşik).
2. Modeli inşa etmek için alanı analiz edin.
3. Bu modelleri yaparak çevre üzerindeki ekolojik etkiyi gözden geçirin.
4. Çöp kutularını ve bidonları yerleştirmek için oluşturulan en iyi noktaları değerlendirin.
5. Sunumlar (poster) hazırlayın ve bunları sınıf arkadaşlarınıza (veya sınıflar arasında) sunun.

Değerlendirmeler

Öğretmen, öğrencilerin çalışmalarını ve başarılarını şu yollarla değerlendirir:

- Ders sırasında sözlü geri bildirim;
- Öğrencilerle/öğrenciler arasında sohbet;
- Bireysel ve grup çalışmaları sırasında öğrencilerin izlenmesi;
- Gruplar halinde çalışırken her öğrencinin bireysel katkısını gözlemleme;
- Öğrencilerin sunumlarının değerlendirilmesi;
- En verimli 3D atık modellerinin vurgulanması;

Nihai puan bir not ile değerlendirilir. Sınıftaki tüm öğrencileri değerlendirmeye dahil etmek mümkündür. Her öğrenci çalışmaya katkısını kendisi değerlendirir. Sunumlardan sonra öğrenciler online oylama ve anketler ile en iyi çöp sepeti tasarımı konusunda yarışma yapabilirler.

Temel Yetkinlikler

Bilişsel
Yaratıcılık
İletişim
Vatandaşlık
Dijital
Kültürel yeterlilik

Eco STEAM ile Bağlantılar

Eko - Çevrenin korunması, kirliliğin önlenmesi ve atık seçimi için çevre bilincinin artırılması.

Bilim - Kaliteli bir model oluşturmak için biyoloji, fizik ve kimya bilgilerinin birleştirilmesi.

Teknoloji - Kutuları/kutuları oluşturmak için özel mobil uygulamaların veya bilgisayar yazılımlarının kullanılması.

Mühendislik - Öğrenciler yaratıcılıklarını kullanarak en iyi şekilde inşa edilmiş çöp kutularını oluşturmalıdır.

Sanat - Çöp kutularını süslemek ve onlara yerleştirdikleri ortamda özel bir izlenim bırakan güzel bir tasarım kazandırmak için sanatsal tekniklerin kullanılması.

	Matematik - Çöp kutularını inşa etmek için alanın hesaplanması, çöp kutularının içindeki çöp hacmi ve bu ekolojik amaç için en iyi şeklin seçilmesi, bakteri üremesi hakkında bilgi edinmek için matematiksel hesaplamalar yapılması (mümkünse ve 3 boyutlu atık modelleri için kullanılan malzemeye bağlı olarak).
Referanslar	- Matematik modelleri ve şekilleri üzerine akademik ve bilimsel literatür. - Kutuların içindeki ve dışındaki bakteri sayısının artmasını önleyen malzeme türleri ve şekilleri hakkında biyolojik çalışmalar için literatür.
Notlar	- Faaliyet her yere uyarlanabilir olmalıdır. - Öğrencileri doğada sıfır atık yaratma konusunda gelecekteki rolleri hakkında düşünmeye teşvik etmek.

Web Quest Raporları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Araştırma Derinliği	___/5	
Farklı katı 3D şekillerin anlaşılması	___/5	
Malzeme seçimi için yaratıcılık	___/5	
Sunum Kalitesi	___/5	
Malzeme türlerinin kullanımı	___/5	

Grup Sunumları için Değerlendirme Tablosu:

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Bulguların Kapsamlılığı	___/5	
Verilerin Sunumunda Netlik (Hesaplamalar)	___/5	
Kutu tasarımının anlaşılması	___/5	
Ekolojik Yorumlar ve Anlayışlar	___/5	
Ekip Çalışması ve İşbirliği	___/5	

FAALİYET PLANI

FAALİYET PLANI

TEMA	ALT KONU	Faaliyet Başlığı
2. Çevre Eğitiminde STEAM Entegrasyonu	2.4. Çevresel Modelleme ve Analizde Matematik	Evde elektrik denetimi

GİRİŞ BÖLÜMÜ (VEYA FAALİYETE GENEL BAKIŞ)

Giriş bölümü (veya faaliyete genel bakış)	Bu faaliyet, evlerdeki enerji tüketimini analiz etmeyi, verimsizlikleri tespit etmeyi ve pratik çözümler önermeyi amaçlamaktadır. Cihazlar, aydınlatma ve alışkanlıklar kapsamlı bir şekilde incelenerek, enerji kullanımı ve potansiyel tasarruf yöntemleri ile ilgili sonuçlar çıkarılacaktır. Bu, hanelerin bilinçli kararlar almasını, çevresel etkilerini azaltmasını ve daha geniş sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunmasını sağlar.
AYAR	Sınıf Öğrencilerin yaşam ortamı

GEREKLI MALZEMELER

Gerekli Malzemeler	Defterler ve kalemler Dijital cihazlar (tabletler/laptoplar)
--------------------	---

Öğrenme Çıktıları	- Elektriğin hanelerde nasıl tüketildiğine ilişkin kapsamlı anlayışı derinleştirmek. - Veri toplama ve analiz becerilerini geliştirin. - Enerji kullanım yöntemlerini değerlendirerek ve verimliliği optimize etmek ve genel elektrik tüketimini azaltmak için stratejiler geliştirerek eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirin. - Kaynakları koruyarak sürdürülebilirlik için sorumluluk duygusunu teşvik etmek.	
Faaliyet İçerikleri	Faaliyet1: Evde Elektrik Denetimi Teorik Bölüm (Süre: 45 dakika): Elektrikli ev aletlerinin gücünü ve tüketilen enerji miktarını tartışın. Hangi cihazların yüksek güçlü ve hangilerinin düşük güçlü olduğunu analiz edin. Enerji tüketim verimliliği sınıflarının anlaşılmasına yardımcı olun. Çeşitli enerji tasarrufu yöntemlerini tartışın. Videolar https://www.youtube.com/watch?v=ziyslQq_eeA Genel bakış: Bu videoda, ev aletlerinin ne kadar elektrik tükettiği gösterilmektedir. Cihazların güç göstergeleri analiz edilmektedir. Süre Yaklaşık 8,5 dakika https://www.youtube.com/watch?v=JX4FC6tJLLI Genel bakış: Bu video, 1 Mart 2021'den beri yürürlükte olan yeni revize edilmiş AB enerji etiketini ele almaktadır. Bütçeniz dahilinde en enerji verimli ürünü nasıl kolayca seçebileceğinizi açıklamaktadır. Süre Yaklaşık 1,6 dakika https://www.youtube.com/watch?v=EB9l2Wp7stg Genel bakış: Bu videoda size evde elektrik ve para tasarrufu yapmanın 20 yolunu anlatacağız. Tutumlu yaşamak işin özüdür ve kaçınılabilecek tüm harcamaları gözden geçirmemizi gerektirir. Süre Yaklaşık 12 dakika Görev 1 (Süre: 60 dakika): Öğrenciler, verilen (veya kendi oluşturdukları) plana göre evlerinde bir elektrik denetimi yaparlar. Ek No. 1 iyice açıklanmalıdır. Görev 2 (Süre: 30-45 dakika): Görevlerin tartışılması. Her öğrenci sonuçlardan bir ifade sunar. İsteyenler çalışmalarını sunabilir.	
Değerlendirmeler	Öğrencilerin çalışmaları, değerlendirme tablosuna (Ek No. 2) göre notla bireysel olarak değerlendirilir.	
Temel Yetkinlikler	İletişim Dijital Kültürel Sosyal, duygusal ve sağlıklı yaşam Yaratıcılık Vatandaşlık	
Eco STEAM ile Bağlantılar	Eko - Çevresel sürdürülebilirlik vurgulanarak enerji verimliliği teşvik edilir. Bilim - Fizik ve ekonomi bilgisi.	

	Teknoloji - Elektrik tüketimini optimize etmek için enerji tasarrufu sağlayan teknolojileri ve cihazları inceler. Mühendislik - Enerji israfı alanlarını belirleyerek enerji verimliliği çözümleri geliştirir. Sanat - Enerji tasarruflu aydınlatma, cihazlar ve ev sistemleri için estetik ve işlevsel tasarımların keşfedilmesinde yaratıcılık ve yenilik. Matematik - Matematiksel modelleri, hesaplamaları ve veri analizini kullanır.	
Referanslar	https://www.youtube.com/watch?v=Dk5wfKPx0q4 https://www.youtube.com/watch?v=qTaaErZJJHl https://www.youtube.com/watch?v=x5iG9x6RjGA https://www.whirlpool.lt/Innovation-Design/Naujos-energijos-vartojimo-efektyvumo-klases	
Notlar		

Ek No. 1
Evde elektrik denetimi (Örnek)

Elektrik enerjisi etüt hedefi (hedefleri):								
Aylık tüketilen elektrik miktarı (kWh):								
Oda sayısı:								
Aile üyelerinin sayısı:								
Cihazlar	Güç değeri (watt cinsinden)	Yaş (yıl), durum	Verimlilik sınıfı	Ampul tipi, (sadece ampul için)	Bekleme modunda güç tüketimi (watt cinsinden)	Aylık kullanım çizelgesi, tüketilen enerji	Enerji tasarrufu özellikle ri	Elektrik tüketiminin azaltılmasına ilişkin notlar
Örnek olarak: Su Isıtıcısı	1800 W	5 yıl, Kireç içerir	B	-	-	Yaklaşık 15 saat 27 kWh	-	Düşük verimlilik sınıfı, enerjiyi emen kireç içerir

Örnek: 3 ampul	40x3=120W	1-2 metai	G	Akkor	-	Yaklaşık 90 saat 10,8 kWh	-	Bunları LED ampullerle değiştirsek yaklaşık 1,2 kWh tüketmiş oluruz.
Sonuçlar:								

Ek No.2

Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme Kriterleri	Puanlar	Yorumlar
Hedef(ler)in formüle edilmesi	___/1	
Tablonun doldurulması	___/7	
Sonuçlar	___/2	
Genel değerlendirme	___/10	