

#Solar4Future+



Co-funded by
the European Union

Topluluk Bilim Projesi (CSP) Araç Seti

Sürüm 1

2025

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Ancak ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği veya Devlet Eğitim Geliştirme Ajansı'nın (SEDA) görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Birliği veya Devlet Eğitim Geliştirme Ajansı (SEDA) bunlardan sorumlu tutulamaz.

İÇİNDEKİLER

1. Giriş	4
2. Proje Hedefleri	5
Bu Araç Seti kimler için?	6
Ne öğreneceksiniz?	7
3. CSP Eğitim Araç Seti Modülleri	8
3.1 İklim Eğitiminde Gayriresmi Öğrenme (NFL) ve İklim Değişikliği Öngörülleri	9
3.1.2 Gerçek Dünya Bilimsel Öğrenme Etkinliklerini Entegre Etme Stratejileri	12
3.1.3 Güneş Enerjisi Eğitimi İçin Uygulamalı Egzersizler	14
3.1.4 Eğitim ve Uygulama Stratejisi	14
3.1.5 Değerlendirme ve Yansıma	15
3.2 İklim değişikliğiyle mücadele için karma/hibrit öğrenme ve öğretme yaklaşımı STEAM entegrasyonu ve topluluk bilim projeleri	16
3.2.1 İklim eğitiminde hibrit ve karma öğrenme modellerinin kullanımı	17
3.2.2 İklim değişikliğiyle mücadele için Topluluk Bilim Projelerine STEAM entegrasyonu	22
3.3 İklim Eylemi için Doğal ve Macera Temelli Öğrenme	24

3.3.1 Stratejiler	25
3.3.2 Eğitim ve Uygulama Stratejisi	27
3.3.3 Değerlendirme ve Yansıtma Araçları	29
3.4 STEAM aktivizmi ve iklim değişikliği eğitimi.	30
3.4.1 STEAM öğrenimi kullanarak öğrencileri harekete geçmeye teşvik etmek	30
3.4.2 Sürdürülebilir uygulamaları teşvik eden projeler geliştirme	31
3.4.3 Eğitimi Gerçek Dünya İklim Savunuculuğuna Dönüştürmek	34
3.5 STEAM ve CSP'ler Aracılığıyla 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesi	36
Özet	46
Referanslar	47

1. Giriş

Bu Topluluk Bilim Projesi (CSP) Araç Seti, #Solar4Future+ projesinin tüm ortakları olan Rigas Tehniska Universitate (Letonya), I.I.S.S. Federico II Stupor Mundi (İtalya), Srednja skola Metkovic (Hırvatistan), CEIP SAN ISIDRO LABRADOR (İspanya), İnovasyon ve Dijital Gelişim Derneği (Türkiye) ve Colegiul National Pedagogic Stefan cel Mare (Romanya) tarafından ortaklaşa geliştirilmiştir. IDDA (İnovasyon ve Dijital Gelişim Derneği) tarafından tek bir kapsamlı araç seti olarak birleştirilmiş ve son haline getirilmiştir. #Solar4Future+ projesi, Avrupa Birliği tarafından Erasmus+ KA220-SCH çağrısı (Çağrı 2024, 1. Tur) kapsamında Letonya Ulusal Ajansı (Valsts izglītības attīstības aģentūra) aracılığıyla toplam 250.000 € hibe ile finanse edilmektedir.

Bu Topluluk Bilim Projesi (CSP) Eğitim Araç Seti, eğitimcilere, öğrencilere ve topluluk liderlerine güneş enerjisi odaklı CSP'lerin uygulanmasına yönelik yapılandırılmış bir yaklaşım sunmak üzere tasarlanmıştır. Araç seti, STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) eğitimini gerçek dünya uygulamalarıyla entegre etmek için kapsamlı bir kılavuz görevi görmektedir.

Hibrit öğrenme modellerini entegre ederek, bu araç seti, örgün ve örgün olmayan eğitim ortamlarında erişilebilirliği ve katılımı sağlar. Amaç, iklim okuryazarlığını artırmak, uygulamalı katılımı teşvik etmek ve öğrencileri iklim sorunlarına çözüm üretecek problem çözme becerileriyle donatmaktır. Etkileşimli modüller, proje tabanlı öğrenme ve saha çalışmaları aracılığıyla, bu araç seti yenilenebilir enerji çözümlerine aktif katılımı teşvik eder ve bilim eğitimi ile sürdürülebilirlik arasındaki bağlantıyı güçlendirir.

Bu araç seti şunları sunmaktadır:

- Güneş enerjisine dayalı Topluluk Bilim Projeleri (CSP) geliştirme konusunda adım adım kılavuz.
- Öğretmenler ve eğitimciler için iklim eğitiminde STEAM metodolojilerini kullanmaya yönelik eğitim kaynakları.
- Hibrit öğrenme stratejileri; dijital araçları, sınıf içi eğitimi ve açık hava saha etkinliklerini bir araya getirir.
- Öğrencileri gerçek dünya problemlerinin çözümüne dahil etmek için uygulamalı deneysel modeller.
- Toplumsal katılımı sağlayacak stratejiler, kurumsal sosyal sorumluluk projelerinin uzun vadeli ve sürdürülebilir bir etki yaratmasını güvence altına alır.

2. Proje Hedefleri



Kısa Vadeli Hedefler:

Öğretmenlerin alternatif enerji konusundaki bilgilerini değerlendirin ve geliştirin.

Güneş enerjisi konusunda bilimsel ve teknolojik eğitim verin.

STEAM öğrenimini yenilenebilir enerji projeleriyle entegre edin.

Enerji kullanımı ve keşfi konusunda farkındalığı artırmak.

Güneş pilleri, ısı ve elektrik gibi temel güneş enerjisi kavramlarını öğretin.

Öğrencilerin güneş enerjisinin çevre üzerindeki etkisini analiz etmelerini sağlayın.

Öğrencileri petrol enerjisinin etkilerini ve çevresel sonuçlarını araştırmaya teşvik edin.

Öğrencilerin güneş enerjisine ve çevresel sürdürülebilirliğe yönelik olumlu tutumlarını geliştirmek.

Uzun Vadeli Hedefler:

Güneş enerjisine ve çevre korumasına yönelik farkındalığı ve duyarlılığı artırmak.

Öğrencileri güneş enerjisiyle ilgili çalışmalar yapmaya teşvik edin.

Alternatif enerji kaynaklarına ve enerji tasarrufuna yönelik sorumluluğu teşvik edin.

Güneş enerjisi eğitimine adil erişimi sağlayın.

Bu Araç Seti kimler için?

1

Güneş enerjisine odaklı Topluluk Bilim Projelerini (CSP) STEAM metodolojilerini kullanarak müfredatlarına entegre etmek isteyen eğitimciler (öğretmenler ve kolaylaştırıcılar).

2

Örgün veya yaygın eğitim alan öğrenciler, özellikle yenilenebilir enerji ve sürdürülebilirlik konusunda uygulamalı öğrenmeye ilgi duyanlar.

3

Yerel girişimler ve farkındalık kampanyaları aracılığıyla iklim bilincini ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmeyi amaçlayan Topluluk Liderleri.



Ne öğreneceksiniz?

Bu araç seti, eğitimcilerin, öğrencilerin ve toplum liderlerinin yenilenebilir enerji ve sürdürülebilirlik konularıyla ilgilenmelerine yardımcı olacak pratik bilgi ve beceriler sunmaktadır. Başlıca öğrenme kazanımları şunlardır:

1

Güneş Enerjisi Kavramları – Güneş hücreleri, ısı ve elektrik üretimi hakkında bilgi.

2

STEAM Entegrasyonu – Yenilenebilir enerji projelerinde Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM) uygulamalarının hayata geçirilmesi.

3

Uygulamalı Problem Çözme – Proje tabanlı öğrenme yoluyla güneş enerjisi modelleri tasarlama ve inşa etme.

3. CSP Eğitim Araç Seti Modülleri

3.1 İklim Eğitiminde Gayriresmi Öğrenme (NFL) ve İklim Değişikliği Öngörülleri

NFL öğrenimine giriş.

Gerçek dünya bilimsel öğrenme etkinliklerini entegre etme stratejileri.

Güneş enerjisi eğitimi için uygulamalı egzersizler.

3.2 Karma/Hibrit Öğrenme, STEAM Entegrasyonu ve CSP'ler

İklim eğitimi için hibrit modeller kullanmak.

Sanal ve yüz yüze öğretim tekniklerinin uygulanması.

CSP'lerde STEAM konularının entegrasyonu.

3.3 İklim Eylemi için Doğal ve Macera Temelli Öğrenme

Öğrencileri açık hava ve uygulamalı çevre eğitimi yoluyla aktif hale getirmek.

Doğaya dayalı deneyler ve saha çalışmaları tasarlamak.

İklim biliminin gerçek dünya uygulamalarını keşfetmek.

3.4 STEAM Aktivizmi ve İklim Değişikliği Eğitimi

STEAM öğrenimi kullanarak öğrencileri harekete geçmeye teşvik etmek.

Sürdürülebilir uygulamaları teşvik eden projeler geliştirmek.

Eğitimi gerçek dünyada iklim savunuculuğuna dönüştürmek.

3.5 STEAM ve CSP'ler Aracılığıyla 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesi

Eleştirel düşünme ve problem çözme egzersizleri.

Yaratıcılık ve iletişim becerilerini geliştirme etkinlikleri.

Sürdürülebilirlik projelerinde liderlik ve girişimcilik.

3.1 İklim Eğitiminde Gayriresmi Öğrenme (NFL) ve İklim Değişikliği Öngöruları

NFL Öğrenimine Genel Bakış

Gayriresmi öğrenme (NFL), geleneksel okul sisteminin dışında gerçekleşen eğitim faaliyetlerini kapsayan geniş bir terimdir. Genellikle gönüllülük esasına, esnekliğe ve sıklıkla kendi kendine yönlendirilen öğrenme süreçlerine sahip olmasıyla karakterize edilir ve örgün eğitimin yapılandırılmış müfredatından farklıdır (OECD, 2006). NFL, topluluk temelli programlar, ders dışı etkinlikler, atölyeler ve çevrimiçi öğrenme platformları gibi çeşitli ortamları içerir. Knackmuss ve Sander'e (2004) göre, gayriresmi eğitim öğrenci merkezlidir ve öğrencinin özerkliğini ve ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına göre içerikle etkileşim kurma yeteneğini vurgular. Bu öğrenme deneyimleri bireyler, gruplar veya kuruluşlar tarafından başlatılabilir ve genellikle her yaşta ve geçmişten öğrencinin çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanır.

Yapılandırılmış ve standartlaştırılmış bir müfredatı izleyen örgün eğitimin aksine, NFL daha fazla esneklik ve uyarlanabilirlik sağlar. Bu esneklik, özellikle daha kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimini teşvik ettiği ve öğrencilerin kendi hızlarında katılım göstermelerini sağladığı için değerlidir. NFL'nin temel özelliklerinden biri, öğrencilerin sadece pasif bilgi alıcıları olmadığı, proaktif ve katılımcı olmaya teşvik edildiği aktif, katılımcı öğrenmeye odaklanmasıdır. Bu yaklaşım, öğrenme süreçlerinde doğrudan, uygulamalı deneyimin önemini vurgulayan deneyimsel öğrenme teorisiyle güçlü bir şekilde uyumludur (Kolb, 1984). Kolb'un deneyimsel öğrenme modeli, deneyimleme, yansıtma, düşünme ve eyleme geçme döngüsel sürecini vurgular; bu da NFL'yi daha derin öğrenmeyi teşvik etmede özellikle etkili kılar.

Topluluk Bilim Projeleri (CSP'ler) bağlamında, NFL, öğrencilere bilimsel konularla pratik, gerçek dünya bağlamında etkileşim kurma fırsatı sunarak çok önemli bir rol oynamaktadır. CSP'ler genellikle çevresel veya topluluk temelli zorluklar etrafında şekillenir ve bu projelerdeki öğrenciler aktif çevresel değişim ajanları olarak rol üstlenirler. Bu katılım, bilimsel prensipleri gerçek dünya sorunlarına uygulamalarına olanak tanıyarak hem eleştirel düşünme hem de problem çözme becerilerini geliştirir.

Gage'e (2017) göre, öğrencileri topluluk temelli bilim projelerine dahil etmek, onlara yalnızca bilimsel kavramları öğrenme fırsatı sunmakla kalmaz, aynı zamanda bu kavramların kendi yaşamları ve topluluklarıyla nasıl ilgili olduğunu anlamalarına da olanak tanır.

Çevre bilimleri alanındaki uygulamalı öğrenme programları (NFL in CSPs), öğrencilerin çevre bilimleri anlayışını derinleştiren saha çalışmaları, veri toplama ve topluluk işbirliği gibi çeşitli deneyimsel öğrenme yöntemlerini kullanır. Örneğin, öğrenciler yerel ekosistemleri izleyen, kirliliğin etkilerini değerlendiren veya koruma çabalarına katılan projelerde yer alabilirler. Bu faaliyetler sayesinde, sadece biyoçeşitlilik, kirlilik veya sürdürülebilirlik gibi bilimsel kavramları öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda bu sorunların ortaya çıktığı daha geniş sosyal ve çevresel bağlamları da daha iyi anlarlar. Bu uygulamalı, gerçek dünya faaliyetlerine katılarak, öğrenciler akademik öğrenmeleri ile gerçek dünya uygulamaları arasında somut bağlantılar kurabilirler (Dewey, 1938).

Dahası, Kurumsal Sosyal Projeler (KSS), öğrencilerin takımlar halinde birlikte çalıştığı, iletişim ve takım çalışması becerilerini geliştirdiği işbirlikçi öğrenmeyi teşvik eder; bu beceriler hem akademik hem de profesyonel başarı için çok önemlidir. Bu projeler aynı zamanda öğrencilere sosyal sorumluluk ve çevreye duyarlılık duygusu geliştirmeleri için bir platform sağlayarak, bilinçli kararlar almalarını ve topluluklarında harekete geçmelerini sağlar. Deneyimsel ve işbirlikçi öğrenmenin birleşimiyle, KSS'lerdeki NFL, öğrencilere sınıfın ötesine uzanan ve hem kişisel hem de akademik gelişimlerine katkıda bulunan zenginleştirici ve anlamlı bir eğitim deneyimi sunar.

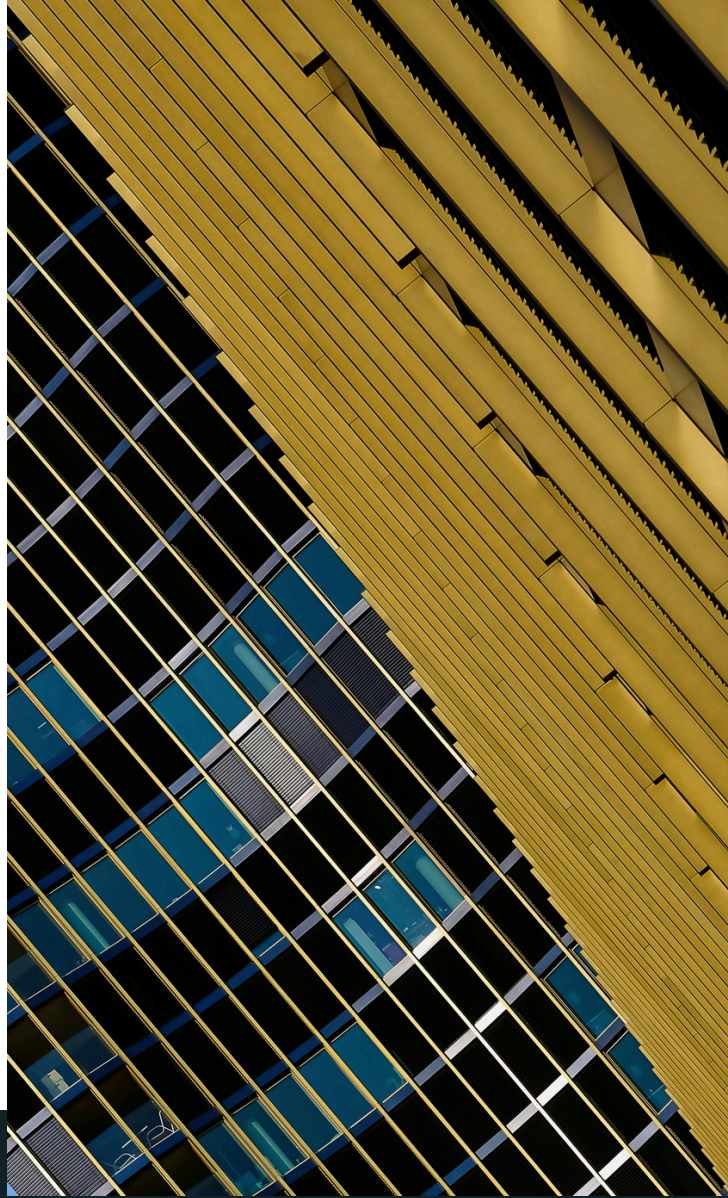
NFL, öğrencilerin içerikle uygulamalı ve kendi kendine yönlendirilmiş bir şekilde etkileşime girmelerini teşvik eden zengin ve esnek bir öğrenme ortamı sunar. Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projeleri (CSP'ler) bağlamında, bu yaklaşım öğrencilerin çevresel zorlukların ele alınmasında aktif roller üstlenmelerini sağlayarak, gerçek dünya sorunlarını çözmeye daha derin bir anlayış ve eyleme geçme duygusu geliştirir. Deneyimsel öğrenme tekniklerini kullanan bu projeler, yalnızca akademik bilgiyi geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda gelecekteki başarı ve aktif vatandaşlık için gerekli olan kritik becerileri de geliştirir.

Project	Guides	Videos
Solar Oven	NASA İklim Çocukları2	Bilim Arkadaşları Eğitimi 1
Solar Lights	Sizin İçin Elektronik5	Ekose El Sanatları Kendin Yap İpuçları3
Solar Chargers	MrSolar Kendin Yap Rehberi4	Güneş Fırını Bilim Projesi 7

CSP'lerde NFL'nin Amaçları

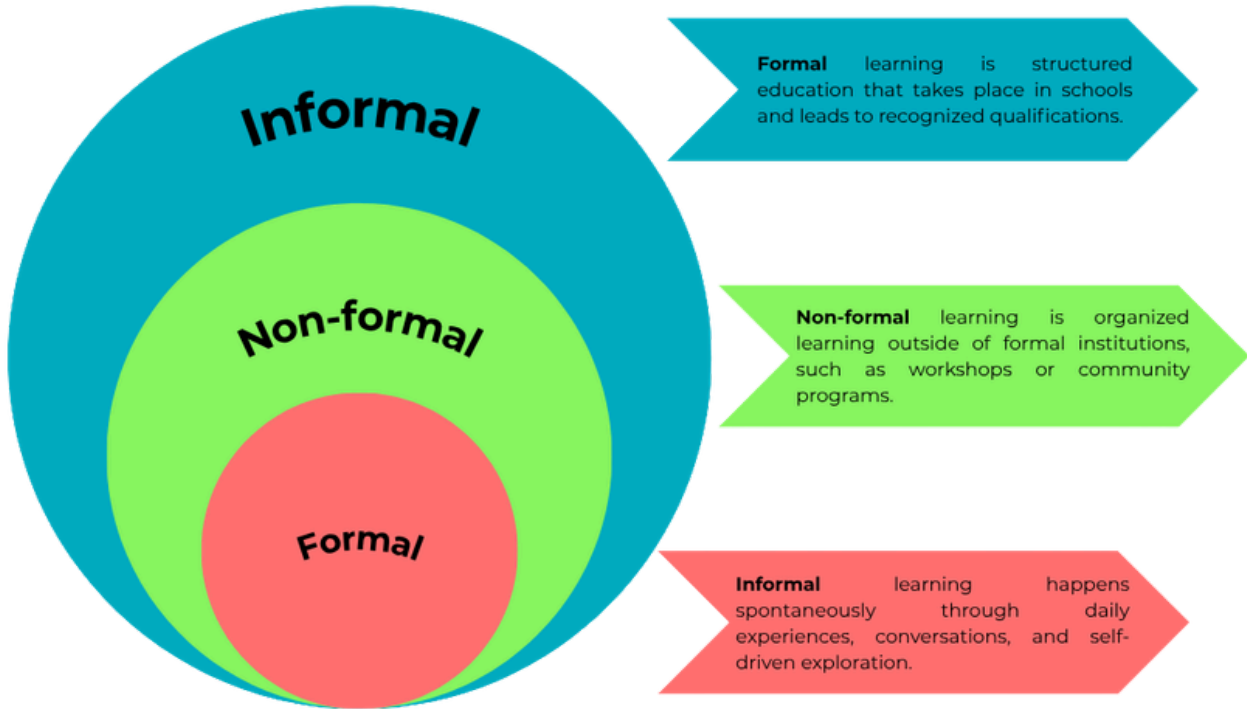
CSP'ler bünyesindeki NFL'nin amacı, öğrencilerin güneş enerjisi ve iklim değişikliği konusundaki anlayışlarını derinleştirirken, kendi kendine öğrenmeyi, yaratıcılığı ve eleştirel düşünmeyi teşvik etmektir.

Gerçek dünya bilimsel öğrenme etkinliklerini entegre ederek, öğrenciler güneş enerjisinin prensipleri, yenilenebilir enerjinin çevresel faydaları ve bu sistemlerin yerel düzeyde nasıl uygulanabileceği konusunda pratik bir anlayış kazanırlar. NFL, öğrencilerin bilimsel keşiflere aktif olarak katılmalarını, deneyler tasarlamalarını ve topluluk üyeleriyle işbirliği içinde çalışmalarını sağlar.



Öğrenme Türlerini Anlamak

Öğrenme, yaşamımız boyunca birçok biçimde gerçekleşir. Resmi öğrenme, okullarda ve üniversitelerde gerçekleşir, sabit bir müfredatı takip eder ve diploma veya derece gibi tanınmış niteliklere yol açar. Gayriresmi öğrenme, atölye çalışmaları, topluluk kursları veya çevrimiçi eğitim gibi yapılandırılmış ancak esnek programlar aracılığıyla geleneksel sınıfların dışında gerçekleşir. Amaçlıdır ve genellikle beceri odaklıdır, ancak resmi bir sertifikaya yol açmayabilir. Öte yandan, gayriresmi öğrenme plansızdır ve günlük yaşamda doğal olarak gerçekleşir; deneyimler, konuşmalar, medya veya gözlem yoluyla. Yapı ve sertifikasyondan yoksun olmasına rağmen, bilgilerimizi, değerlerimizi ve davranışlarımızı önemli ölçüde şekillendirir. Birlikte, bu üç öğrenme türü, kişisel ve mesleki gelişimin yaşam boyu süren, birbirine bağlı bir sürecini oluşturur.



3.1.2 Gerçek Dünya Bilimsel Öğrenme Etkinliklerini Entegre Etme Stratejileri:

Gerçek dünya bilimsel öğrenme etkinliklerini, özellikle Topluluk Bilim Projeleri (CSP) çerçevesinde, örgün olmayan eğitim (NFL) ortamlarına entegre etmek, öğrencileri akademik bilgiyi somut çevresel eylemle ilişkilendiren anlamlı, uygulamalı deneyimlere dahil etmek için çok önemlidir. Temel stratejilerden biri, öğrencilerin güneş enerjisiyle çalışan küçük ölçekli cihazlar (örneğin güneş fırınları, fenerler veya şarj cihazları) tasarlayıp uyguladıkları öğrenci liderliğindeki güneş enerjisi projeleri tasarlamaktır. Bu projeler, öğrencilerin tasarım ve sorun giderme süreçlerine sahip çıkmalarıyla eleştirel düşünmeyi, yeniliği ve iş birliğini teşvik eder. NASA Climate Kids ve Science Buddies gibi eğitim platformları, bu tür araçların pratik gelişimini desteklemek için proje kılavuzları ve video eğitimleri sunarak, farklı öğrenci grupları için erişilebilirliği ve ölçeklenebilirliği sağlar.

Proje tabanlı öğrenmenin yanı sıra, bilim insanları, güneş enerjisi uygulayıcıları ve çevre savunucuları da dahil olmak üzere yerel uzmanlarla iş birliği, öğrencilere gerçek dünya perspektifleri ve mentorluk sunarak anlayışlarını zenginleştirir. Konuk dersleri, soru-cevap oturumları ve ortak projeler, teorik kavramlar ile uygulamalı bilim arasındaki boşluğu doldururken, öğrencileri alandaki profesyonellerle doğrudan etkileşim yoluyla ilhamlandırabilir. Bu bağlantıyı derinleştirmek için, öğrenciler yerel enerji sorunlarını belirleyerek ve uygulanabilir, güneş enerjili çözümler önererek topluluk tabanlı güneş enerjisi girişimlerinde bulunmaya teşvik edilebilir. Bu, kamusal alanlarda, topluluk merkezlerinde veya okul bahçelerinde sürdürülebilir aydınlatma sistemlerinin ortak tasarımını ve uygulanmasını içerebilir ve böylece sahiplenme ve yurttaşlık sorumluluğu duygusunu geliştirebilir.

Alan gezileri ve saha ziyaretleri, öğrencilerin faal güneş enerjisi santrallerini veya sürdürülebilir enerji merkezlerini gözlemlmelerine olanak tanıyarak deneyimsel öğrenmeyi daha da geliştirir. Bu tür sürükleyici deneyimler, güneş enerjisi kurulumlarının teknik yönlerine dair bilgiler sağlamanın yanı sıra, öğrencilerin enerji üretimi, verimlilik ve çevresel etki hakkında gerçek zamanlı veriler toplamalarını da sağlar. Bu ziyaretleri tamamlayıcı olarak, güneş enerjisiyle çalışan modeller (örneğin arabalar veya su ısıtıcıları) inşa etmek gibi uygulamalı egzersizler, bilimsel prensipleri pekiştirmeye yardımcı olur ve öğrencilere fotovoltaik sistemler, devreler ve enerji depolama ile deney yapma şansı sunar.

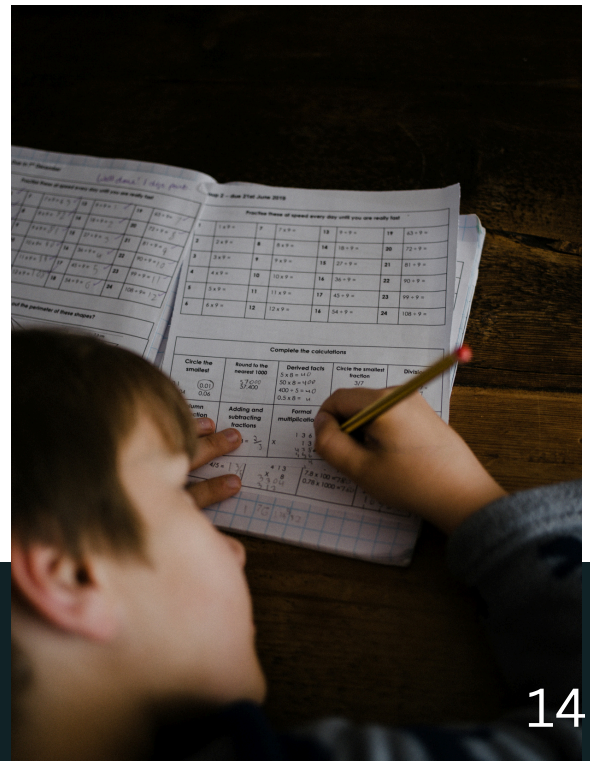
Dijital araçlar, güneş enerjisi eğitimini güçlendirmede de hayati bir rol oynamaktadır. Sanal simülasyonlar ve çevrimiçi laboratuvarlar, öğrencilerin farklı coğrafi konumlar veya sistem konfigürasyonları genelinde güneş enerjisi üretimi gibi senaryoları keşfetmelerini sağlar; bu, özellikle yüz yüze deneylerin sınırlı olduğu durumlarda faydalıdır. Ek olarak, öğrenciler gerçek dünya enerji hesaplamaları yapabilir, güneş enerjisi kurulumlarından elde edilecek maliyet tasarruflarını ve karbon dengelemelerini tahmin edebilirler. Bu matematiksel alıştırmalar, disiplinler arası öğrenmeyi destekler ve pratik sayısal becerileri geliştirir.

Kendin Yap (DIY) güneş enerjisi projeleri, her yaştan ve her kesimden öğrencinin farklı zorluk seviyelerinde işlevsel güneş enerjili cihazlar inşa etmesini sağlayarak bilim öğrenimine erişimi daha da demokratikleştiriyor. Yapılandırılmış rehberlik ve açık uçlu zorluklar sayesinde öğrenciler deney yapabilir, geliştirebilir ve yaratımlarını kişiselleştirebilir; böylece bilim hem eğlenceli hem de anlaşılabilir hale gelir.

Bu öğrenme deneyimlerini değerlendirmek için, öğrencilerin projelerini akranlarına, yerel paydaşlara veya hatta kamu forumlarında sunmaları teşvik edilebilir; böylece iletişim, savunuculuk ve bilimsel okuryazarlık becerileri güçlendirilir. Proje boyunca tutulan yansıtıcı günlükler, öğrencilerin süreçlerini belgelemelerine, zorlukları dile getirmelerine ve atımları kutlamalarına olanak tanıyarak üstbilmiş ve daha derin öğrenmeyi teşvik eder. Eleştirel analiz ve işbirlikçi geri bildirim becerilerini geliştirmek için akran değerlendirmeleri de entegre edilebilir.

Ayrıca, CSP'lerdeki gerçek dünya etkinlikleri, macera tabanlı veya karma öğrenme formatları gibi diğer araç seti modülleriyle bilinçli olarak ilişkilendirilmelidir. Örneğin, açık havada yapılan bir güneş takip egzersizi, değişen hava koşullarında güneş paneli performansının sanal bir simülasyonu ile eşleştirilebilir. Bu entegrasyonlar, öğrencilerin birden fazla öğrenme yöntemine maruz kalmasını genişleterek bütünsel eğitimi destekler.

Sonuçların değerlendirilmesi, öğrencilerin oluşturduğu güneş enerjisi modellerinin karmaşıklığı ve etkinliği, elde edilen topluluk katılım düzeyi ve öğrencilerin yenilenebilir enerji, sürdürülebilirlik ve çevresel etki gibi temel kavramlara ilişkin gösterdikleri anlayış gibi hem nicel hem de nitel göstergelere dayanacaktır. Bilimsel öğrenmeyi gerçek dünya ile ilişkilendirerek ve katılımcı bir yaklaşım benimseyerek, bu stratejiler, sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmaya hazır, bilgili, yetkin ve çevreye duyarlı öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.



3.1.3 Güneş Enerjisi Eğitimi İçin Uygulamalı Egzersizler

Güneş Enerjili Modeller İnşa Etme: Öğrencilere güneş enerjili arabalar veya güneş enerjili su ısıtıcıları gibi basit güneş enerjili modeller inşa etmeleri için gerekli malzemeleri ve rehberliği sağlayın. Bu modeller, öğrencilerin fotovoltaiik hücreler, kablolama ve yenilenebilir enerji üretimi kavramı da dahil olmak üzere güneş enerjisinin temel prensipleriyle deney yapmalarına olanak tanır.

Simülasyonlar ve Sanal Laboratuvarlar: Güneş panellerinin ve enerji dönüşümünün çalışma prensiplerini göstermek için dijital simülasyonlar ve sanal laboratuvarlar kullanın. Bu, güneş paneli verimliliği deneylerini veya farklı ortamlarda (örneğin, kentsel ve kırsal ortamlar) enerji üretimini modellemek için çevrimiçi araçların kullanımını içerebilir.

Güneş Enerjisi Hesaplamaları: Öğrencileri, güneş enerjisi kullanımının getireceği enerji tasarruflarını ve maliyetlerini hesaplayarak gerçek dünya problemlerini çözmeye teşvik edin. Bu, çeşitli bina veya topluluk türleri için güneş panelleri kurulum maliyetlerini geleneksel enerji kaynaklarıyla karşılaştırmayı içerebilir.

Kendin Yap Güneş Enerjisi Projeleri: Öğrencilerin güneş enerjili fenerler veya güneş enerjili vantilatörler gibi güneş enerjisiyle çalışan cihazlar üretebilecekleri bir dizi kendin yap etkinliği geliştirin. Bu projeler, farklı yaş gruplarına veya bilgi seviyelerine hitap edecek şekilde farklı zorluk seviyelerinde tasarlanabilir. Amaç, güneş enerjisini her kesimden öğrenci için erişilebilir ve anlaşılabilir hale getirmektir.

3.1.4 Eğitim ve Uygulama Stratejisi

Öğretmenler ve öğrenciler için uygulama stratejileri, hem eğitimcilerin hem de öğrencilerin materyallerden faydalanmasını sağlamak için yapılandırılmış ancak esnek bir şekilde gerçekleştirilebilir. Öğretmenler için, kısa eğitim oturumları (yüz yüze atölye çalışmaları veya çevrimiçi web seminerleri) güneş enerjisi eğitim içeriğinin temel hedeflerini tanıtabilir, uygulamalı etkinlikler (güneş enerjisi modelleri oluşturmak gibi) için adım adım talimatlar gösterebilir ve bu projeler sırasında sınıf yönetimi konusunda rehberlik sunabilir. Öğretim videoları ek bir kaynak olarak hizmet edebilir ve öğretmenlerin yöntemleri istedikleri zaman tekrar gözden geçirmelerine veya doğrudan ders planlarına entegre etmelerine olanak tanır. Öğrenciler için materyaller, öğretmenlerin güneş enerjisi projeleri veya sanal simülasyonlar gibi etkinlikleri kolaylaştırdığı normal ders saatlerinde veya özel STEM günlerinde kullanılabilir. Öğretmenler, deney yapmayı ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi teşvik ederken ekip çalışması becerilerini geliştirmek için grup çalışmaları düzenleyebilirler. Hesaplamaların ve problem çözme görevlerinin entegrasyonu, bilim ve matematik becerilerini pekiştirmeye yardımcı olarak öğrenmeyi hem pratik hem de disiplinler arası hale getirir.

3.1.5 Değerlendirme ve Yansımaya

Öğrenci Sunumları: Öğrencilerin uygulamalı güneş enerjisi projelerini akranlarına, topluluk üyelerine veya yerel yetkililere sunmalarını sağlayın. Bu, öğrencilerin bulgularını ve çözümlerini daha geniş bir kitleye iletmeleri, topluluk önünde konuşma ve savunuculuk becerilerini geliştirmeleri için bir fırsat sunar.

Yansıtıcı Günlükler: Öğrencileri projeleri boyunca yansıtıcı günlükler tutmaya teşvik edin; bu günlüklerde öğrenme süreçlerini, karşılaştıkları zorlukları ve buldukları çözümleri belgeleyebilirler. Bu yansıtıcı uygulama, öğrencilerin güneş enerjisi ve bunun iklim değişikliğinin daha geniş bağlamındaki rolü hakkındaki anlayışlarını derinleştirmeye yardımcı olur.

Akran Değerlendirmesi: Öğrencilerin birbirlerinin projelerini yenilikçilik, işlevsellik ve sürdürülebilirlik gibi belirli kriterlere göre değerlendirdiği bir akran değerlendirme sistemi uygulayın. Bu, işbirliğini teşvik eder ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.

Diğer Modüllerle Entegrasyon: NFL etkinlikleri, daha kapsamlı bir eğitim deneyimi sağlamak için karma öğrenme veya macera tabanlı öğrenme gibi CSP araç setinin diğer bölümlerine bağlanabilir. Örneğin, öğrenciler hem sanal hem de uygulamalı güneş enerjisi deneylerine katılabilir veya açık hava öğrenimini topluluk tabanlı güneş enerjisi çözümlerinin geliştirilmesiyle birleştirebilirler.

Sonuç Değerlendirmesi: NFL etkinliklerindeki başarı, hem nitel hem de nicel ölçütlerle değerlendirilecektir. Bu, öğrenci katılımını, inşa edilen güneş enerjisi modellerinin kalitesini ve öğrencilerin güneş enerjisi kavramlarını ne ölçüde anladıklarını değerlendirmeyi içerebilir. Toplumsal etki, yerel bölgelerde güneş enerjili çözümlerin uygulanmasının ve öğrencilerin sürdürülebilirlik girişimlerine katılımının izlenmesiyle de ölçülebilir.

Bu modül, güneş enerjisiyle aktif ve gerçek dünya etkileşimi yoluyla öğrenciler ile yerel çevreleri arasında derin bir bağ kurmayı amaçlamaktadır. Pratik ve uygulamalı öğrenme deneyimleri sağlayarak, NFL, yenilenebilir enerjiye dair anlayışı ders kitaplarının ötesine taşıyarak öğrencileri iklim değişikliği çözümleri için proaktif savunucular olmaya hazırlamaktadır.

3.2 İklim değişikliğiyle mücadele için karma/hibrit öğrenme ve öğretme yaklaşımları, STEAM entegrasyonu ve topluluk bilim projeleri

"Karma" ve "Hibrit" öğrenme ve öğretme terimleri bazen birbirinin yerine kullanılır ve teknoloji destekli öğretimin aynı anlamını yansıtır. Bu Topluluk Bilim Projesi eğitim araç seti amacıyla ve çeşitli yayınları dikkate alarak, "Karma" ve "Hibrit" öğrenme ve öğretme terimleri ayrı ayrı, her birinin kendine özgü bir tanımıyla kullanılmıştır (Hrastinski, 2019).

Karma öğrenme ve öğretme, farklı kaynakların bir kombinasyonunu kullanır; özellikle bu yaklaşım, entegre bir öğretim yaklaşımı oluşturmak için yüz yüze sınıf oturumlarının en iyi yönlerini bilgisayar destekli etkinliklerle birleştirir (Guzzo, T., Grifoni, P., Ferri, F., 2012).

Hibrit öğrenme ve öğretme, bazı öğrencilerin çevrimiçi, bazılarının ise aynı anda yüz yüze eğitim aldığı, web tabanlı ve geleneksel yüz yüze sınıf içi eğitimi bir araya getirir. Hibrit dersler, öğretmenler ve öğrenciler için etkinliği ve esnekliği artırmak ve/veya diğer verimlilikleri sağlamak amacıyla, gerekli yüz yüze ders oturumlarının sayısını azaltmak veya bunların yerini almak üzere düzenlenir (Kammer, 2015).



3.2.1 İklim eğitiminde hibrit ve karma öğrenme modellerinin kullanımı

Hibrit ve karma öğrenme modelleri iklim eğitiminde de kullanılabilir. Bu modeller esneklik, artırılmış katılım ve çeşitli kaynaklara erişim sağlayarak iklim değişikliğiyle ilgili konular hakkında öğrenmeye daha etkili ve sürdürülebilir bir yaklaşım kazandırır.

İklim eğitiminde karma öğrenme modelleri:

Karma öğrenme modelleri, iklim değişikliği hakkında eğitim vermenin faydalı bir yoludur. Öğrenmeyi daha esnek hale getirir ve öğrencilerin daha fazla katılımını ve ilgisini sağlar. Aşağıdaki etkinlikler karma öğrenme modelinde kullanılabilir.

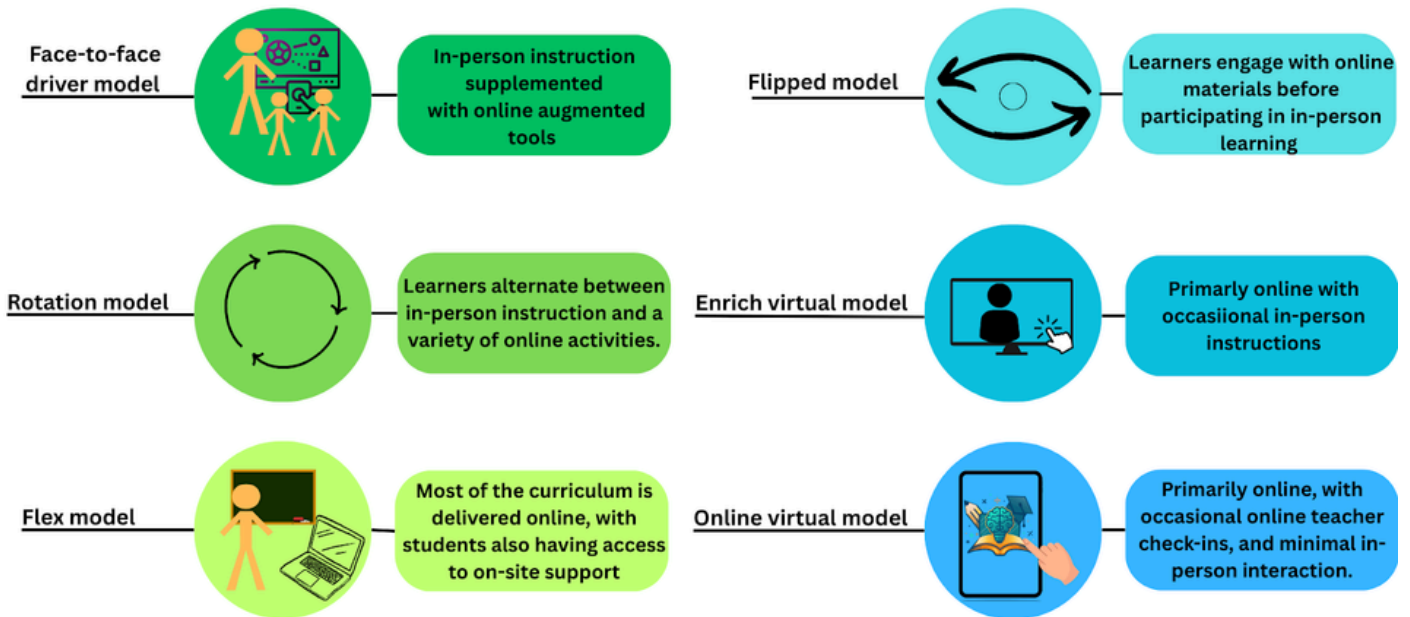
İklim değişikliğiyle ilgili bir konuda videolar izlemek. Öğretmen, öğrencilerin izlemesi için belirli bir video atayabilir veya güneş enerjisinin faydaları gibi daha geniş bir konu seçip öğrencilerin bu konuyla ilgili kendi videolarını bulup izlemelerini sağlayabilir. Video, etkinliğin gerçekleştiği ülkeyle ilgili olmalıdır. Daha sonra öğrenciler, öğretmen rehberliğinde videoda sunulan konular hakkında yüz yüze bir sınıf tartışması için bir araya gelirler.

Öğrenciler, küresel ısınmayı azaltmaya yönelik farklı politika senaryolarını test etmek için En-ROADS gibi sanal iklim simülasyonlarını kullanıyorlar. Daha sonra sınıfta, iklim değişikliğini hafifletmenin en iyi stratejileri hakkında bir tartışma veya politika sunumu yapılıyor.

- Öğrenciler, Google Forms veya Microsoft Forms gibi dijital araçlar kullanarak yerel iklim bilinci veya davranışları hakkında anketler tasarlar ve yürütürler. Daha sonra öğrenciler, anket sonuçlarını analiz etmek, eğilimleri belirlemek ve topluluk eğitim stratejileri önermek için bir araya gelirler.
- Öğrenciler, Zoom veya Google Meet gibi araçları kullanarak yerel iklim uzmanları, bilim insanları veya aktivistlerle bağlantı kurup topluluklarına özgü sorunlar hakkında bilgi edinirler. Daha sonra, öğrenciler bir araya gelerek öğrendiklerini değerlendirir ve ağaç dikme kampanyası gibi bir proje tasarlarlar. Öğrenciler dijital posterler, videolar veya sosyal medya içerikleri oluşturarak bunları Instagram, Facebook veya LinkedIn gibi sosyal medya platformlarında yayınlamaya veya belirli kampanyayı yaygınlaştırır veya yerel uzmanın toplantıda bahsettiği yerel iklim sorunu hakkında farkındalık yaratırlar.

- Öğrenciler yerel topluluğu denetlerler. Çevrenin yıllar içinde nasıl değiştiğini öğrenmek için topluluk sakinleriyle görüşmeler yaparlar. Görüşmeler, Zoom veya Google Meet gibi araçlar kullanılarak sanal ortamda gerçekleştirilebilir. Ek olarak, öğrenciler bölgelerindeki bitki ve hayvan türlerini izleyerek ve bulgularını iNaturalist gibi ortak bir dijital platforma göndererek yerel biyoçeşitlilik izlemesi yaparlar. Öğrenciler bulgularını sınıfta tartışır ve Instagram, Facebook veya LinkedIn gibi sosyal medya platformları aracılığıyla yayarlar.
- *Karma öğrenme modeli, eğitimcilerin derslerini tasarlamak ve sunmak için çeşitli şekillerde birleştirebilecekleri altı farklı alt modüle ayrılabilir (Hrastinski, 2019).*

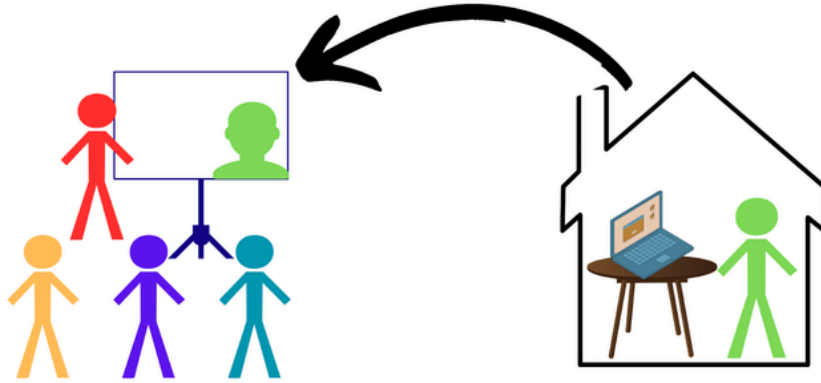
Blended learning submodules



İklim eğitiminde hibrit öğrenme modelleri

- Karma öğrenme modellerine benzer şekilde, hibrit öğrenme modeli de iklim eğitiminde önemli faydalar sağlayabilir. Hibrit öğrenme, tamamen karma yaklaşımlara kıyasla öğretmenler için daha az araç ve daha az öğretim esnekliği sunsa da, yine de anlamlı bir iyileşme sağlayabilir. Öğretmen, hibrit öğrenme modelinin uygulanması için Zoom, Google Meet veya Microsoft Teams gibi araçları kullanabilir.

Hybrid learning module



- Bu model, öğrencilerin hastalık, hava koşulları veya diğer nedenlerle geçici olarak derslere katılamamaları durumunda uzaktan eğitim almalarına olanak tanır. Hibrit öğrenme, aksama olmadan sürekliliği sağlayabilir. Ayrıca, özellikle uzun yolculuklar yapan öğrenciler için avantajlı olabilir. Bu öğrencilerin uzaktan eğitim almaları, aksi takdirde seyahatle geçirecekleri zamanı geri kazanmalarına yardımcı olur. Bu da onların bu zamanı öğrenmeye veya diğer verimli faaliyetlere ayırmalarını sağlar.
- Bireysel kolaylığın ötesinde, bu modelin çevresel faydaları da olabilir. Okuldan uzakta yaşayan öğrenciler, sınırlı toplu taşıma seçenekleri nedeniyle genellikle özel araçlara bağımlıdır. Günlük seyahat ihtiyacını azaltmak, karbon emisyonlarını düşürebilir ve böylece öğrenme modelinin kendisini iklim eğitimi yoluyla teşvik edilen sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu hale getirebilir.
- Hibrit öğrenme modeli, aynı şehirde, başka bir kasabada veya hatta başka bir ülkede bulunan farklı okullardan öğrencilerin birlikte öğrenmelerini sağlar. Bu geniş katılım, iklim değişikliği konusunda çeşitli fikir ve bakış açılarının paylaşımını teşvik ederek, farklı toplumlar ve kültürler arasında diyalogu geliştirir.

Örneğin, karma öğrenme, küçük bir kasabadan gelen öğrencileri büyük bir şehirden gelen öğrencilerle veya iklim değişikliğinin ciddi etkilerini zaten yaşayan daha sıcak bir ülkeden gelen öğrencileri, etkilerin daha az görünür olduğu daha soğuk bir bölgeden gelen öğrencilerle bir araya getirebilir. Bu etkileşimler karşılıklı anlayışı geliştirebilir ve işbirliğine dayalı eylemlere ilham verebilir.



Örneğin, karma öğrenme, küçük bir kasabadan gelen öğrencileri büyük bir şehirden gelen öğrencilerle veya iklim değişikliğinin ciddi etkilerini zaten yaşayan daha sıcak bir ülkeden gelen öğrencileri, etkilerin daha az görünür olduğu daha soğuk bir bölgeden gelen öğrencilerle bir araya getirebilir. Bu etkileşimler karşılıklı anlayışı geliştirebilir ve işbirliğine dayalı eylemlere ilham verebilir.

- Katılımcı okullardan eğitimciler dersleri birlikte geliştirebilir ve sırayla ders verebilirler; bu da öğretim yaklaşımları ve uzmanlık alanlarında bilgi alışverişine olanak tanır. Ayrıca, hibrit öğrenme modeli, güneş enerjisi uzmanı gibi konuk bir uzmanı davet etmeyi kolaylaştırır; bu uzman okuldan sanal dersler verebilir, bu da daha uygun olurken, daha uzaktaki okullardan öğrenciler de derse katılabilirler.
- Hibrit öğrenme modeli birçok avantaj sunarken, dikkate alınması gereken potansiyel zorlukları da beraberinde getiriyor. Bunlar arasında, katılımcı okullar arasında farklılık gösterebilecek internet erişiminin ve dijital altyapının kullanılabilirliği ve güvenilirliği gibi teknik sınırlamalar yer alıyor.

Uluslararası iş birliklerinde, özellikle farklı ana dilleri olan ülkelerden gelen okullar söz konusu olduğunda, dil engelleri de zorluklar yaratabilir. İngilizce gibi ortak bir dil kullanılsa bile, öğrencilerin dil yeterlilik seviyeleri önemli ölçüde farklılık gösterebilir; özellikle de bu projenin hedef yaş grubu 10-14 yaş arası çocuklar olduğu düşünüldüğünde. Bu durum, dersler ve tartışmalar sırasında iletişimi ve anlamayı etkileyebilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek dikkatli bir planlama gerektirir.

İklim eğitiminde karma ve hibrit öğrenme modellerinin birleştirilmesi

- İklim eğitiminde karma ve hibrit öğrenme modellerini birleştirmek sadece mümkün değil, aynı zamanda son derece etkilidir. İki yaklaşım birbirini çok iyi tamamlar ve daha zengin, daha dinamik bir öğrenme deneyimi yaratmak için sorunsuz bir şekilde entegre edilebilir.
- Karma öğrenme modeli bölümünde özetlenen tüm yüz yüze ve bilgisayar destekli etkinlikler, Hibrit öğrenme modeli bölümünde açıklanan işbirlikçi ve küresel unsurların dahil edilmesiyle geliştirilebilir.
- Hibrit öğrenme modeli, farklı bölgelerdeki çeşitli grupları bir araya getirerek iklim eğitiminin erişim alanını genişletirken, karma öğrenme modeli ise etkileşimli bileşenler aracılığıyla katılımı artırır.
- Birlikte, hem derin yerel katılımı hem de geniş uluslararası işbirliğini destekleyen esnek ve kapsayıcı bir çerçeve sunuyorlar; bu da iklim değişikliği gibi karmaşık, küresel bir sorunu ele almak için ideal.



3.2.2 İklim değişikliğiyle mücadele için Topluluk Bilim Projelerine STEAM entegrasyonu

STEAM eğitimini Topluluk Bilim Projeleriyle entegre etmek, iklim ve güneş enerjisi eğitimi için her yönüyle faydalı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımla öğrenciler, hem kendi yerel topluluklarında hem de belki de diğer topluluklarda iklim değişikliğiyle mücadele edebilecek, aynı zamanda STEAM eğitiminin kapsadığı beş alanda (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) bilgi ve becerilerini geliştirebileceklerdir. Aşağıda, iklim değişikliğiyle mücadele aracı olarak güneş enerjisine odaklanarak, bunu ilgi çekici ve yaşa uygun bir şekilde nasıl yapacağınıza dair adım adım pratik bir çerçeve bulunmaktadır.

1. Choose a local climate-related issue that the students can see or experience in their own environment which could be addressed by **solar power**. This helps them make personal connections and understand the relevance of **climate change** and the benefits of **solar power**. Here are some examples of such issues, which could be addressed:

1.1. How does the school's energy use compare to what a solar system could produce?

1.2. How to encourage more homes in the community to switch to solar power?

1.3. Where are the best locations around our school or community to install solar panels?

4. Reflection on the project:

4.1. At the end of the project, create space for students to reflect on what they learned about solar energy and climate change

4.2. Invite guest speakers (solar engineers or climate activists).

4.3. Present student findings to the experts, school administration, and community at large.

4.4. Present student findings to the experts, school administration, and community at large.

STEAM ve CSP bağlamında karma ve hibrit öğrenme ve öğretme yaklaşımları, günümüzde çoğu öğrencinin erişebildiği en iyi dijital araçların kullanımını bilinçli bir şekilde en üst düzeye çıkarmayı hedefledikleri için çok iyi sonuç vermektedir. Bu yaklaşımlar, hibrit öğrenme ve öğretme modelleri aracılığıyla daha geniş bir öğrenci ve diğer paydaş yelpazesini dahil etmeyi, aksi takdirde erişim alanı dışında kalacak olanları bir araya getirmeyi ve karma öğrenme ve öğretme modelleriyle daha ilgi çekici bir eğitim ortamı yaratmayı mümkün kılar. Dahası, bu iki öğrenme ve öğretme modeli birbirini çok iyi tamamlar ve güçlü topluluk bilim projelerinin oluşturulmasına ve çeşitli dijital araçlar yardımıyla STEAM'in kolay entegrasyonuna olanak tanır. Tüm bu unsurların birleşimi, iklim değişikliğiyle mücadelede güçlü bir yaklaşım sağlarken, aynı zamanda tüm katılımcıların birçok faydalı alanda beceriler geliştirmesine de olanak tanır.

3.3 İklim Eylemi için Doğal ve Macera Temelli Öğrenme

Bu modül, doğal ve macera tabanlı öğrenme yaklaşımlarının, özellikle Solar4Future+ projesi kapsamındaki güneş enerjisi uygulamalarına odaklanarak, öğrencileri iklim eylemine nasıl etkili bir şekilde dahil edebileceğini inceliyor. Öğrenmeyi açık havaya taşıyarak ve doğal ortamlarda uygulamalı deneyimler kazandırarak, öğrenciler çevreyle daha derin bir bağ kurabilir ve iklim bilimi ile yenilenebilir enerji çözümlerine dair daha somut bir anlayış geliştirebilirler.

İklim Eylemi için Doğal ve Macera Temelli Öğrenmeye Giriş

Doğal ve macera tabanlı öğrenme, öğrenmeyi teşvik etmek için açık havanın ve deneyimsel etkinliklerin gücünden yararlanır. İklim eylemi bağlamında, bu yaklaşım öğrencileri çevreyle doğrudan etkileşime girmeye, doğal olayları gözlemlemeye ve ekolojik ilkeleri ilk elden anlamaya teşvik eder. Güneş enerjisi çalışmalarısıyla birleştirildiğinde, şu konularda benzersiz fırsatlar sunar:

Güneşin hareketini ve yoğunluğunu farklı ortamlarda gözlemleyin.

Güneş enerjisi potansiyelini etkileyen yerel çevresel faktörleri (örneğin, gölge, hava koşulları) anlayın.

Güneş enerjisine ilişkin teorik kavramları gerçek dünya çevresel bağlamlarıyla ilişkilendirin.

Yerel ekosistemlere karşı aidiyet ve sorumluluk duygusu geliştirin.

Bu modül, eğitimcilere iklim bilimi ve güneş enerjisi kavramlarını öğrenciler için daha anlaşılır, ilgi çekici ve etkili hale getiren açık hava etkinlikleri tasarlama ve uygulama konusunda rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

3.3.1 Stratejiler

Doğa ve macera tabanlı öğrenmeyi güneş enerjisi eğitimine entegre etmek, gözlem, veri toplama, deney yapma ve bulguları daha geniş iklim sorunlarıyla ilişkilendirmeyi içeren bir süreçtir.

Açık Hava ve Uygulamalı Çevre Eğitimi Yaklaşımları:

Yer Analizi Gezileri: Öğrencileri okul bahçesinde veya yerel bir bölgede güneş paneli kurulumu için potansiyel yerleri belirlemek üzere gezilere çıkarın. Gün boyunca güneş ışığına maruz kalma, ağaçlardan veya binalardan gelen gölge ve mevcut alan gibi faktörleri tartışın.

Güneş Yolu Gözlemi: Güneşin gökyüzündeki konumunu günün farklı saatlerinde ve farklı mevsimlerde izlemek için basit araçlar (güneş saati veya işaretlenmiş noktalar gibi) kullanın. Bunun güneş panelleri için en uygun açığı nasıl etkilediğini tartışın.

Sıcaklık İzleme: Doğrudan güneş ışığı alan bölgelerle gölgeli alanlardaki sıcaklık değişimlerini karşılaştıran deneyler yapın veya güneşe maruz kalan farklı yüzeylerin emdiği ısıyı ölçün. Bu, güneş termal enerjisi kavramlarıyla ilgilidir.

Dış Mekan Güneş Enerjisi Gösterileri Oluşturma: Isı emilimini göstermek için bir kutu ve koyu renkli malzemeler kullanarak pasif güneş enerjisi kolektörü gibi basit, işlevsel olmayan dış mekan modelleri oluşturarak güneş enerjisi prensiplerini sergileyin.

Doğaya Dayalı Deneyler ve Saha Çalışmaları:

Güneş Işınımının Ölçülmesi: Basit ışık ölçerler veya güneş enerjisi ölçerler mevcutsa, öğrenciler farklı yerlerde, farklı zamanlarda veya değişen hava koşullarında güneş ışığının yoğunluğunu ölçebilirler.

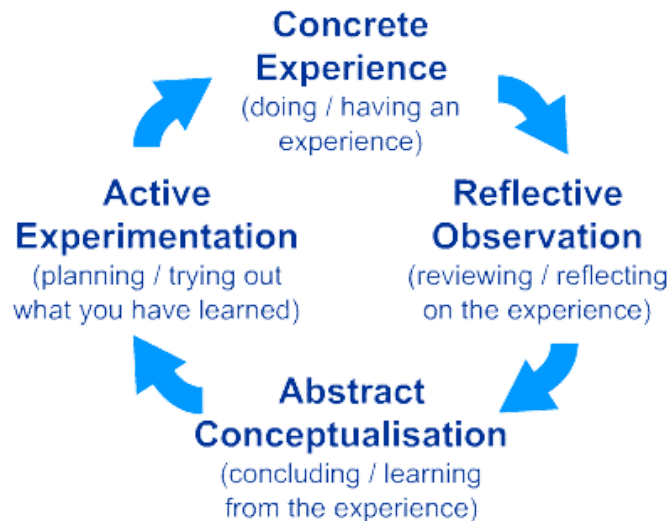
- **Yerel Bitki ve Hayvanları Gözlemlemek:** Yerel bitki ve hayvanların iklim değişikliğinden nasıl etkilendiğini ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının bu etkileri azaltmaya nasıl yardımcı olabileceğini tartışın. Yaban hayatı izleme veya yaşam alanı desteği için güneş enerjili çözümler tasarlamak gibi projeleri göz önünde bulundurun (örneğin, güneş enerjili kuş banyosu pompası).

Mikroiklim Çalışması: Farklı doğal özelliklerin (ağaçlar, su kütleleri, tepeler) mikroiklimleri nasıl oluşturduğunu ve bunların belirli bir alanda güneş enerjisi kurulumlarının etkinliğini nasıl etkileyebileceğini inceleyin.

- Çevresel Koşulların Belgelenmesi: Öğrenciler, hava koşullarını, sıcaklığı, güneş ışığı gözlemlerini ve bunların güneş enerjisi potansiyeli ve iklimle nasıl ilişkili olduğuna dair düşüncelerini kaydetmek için saha günlükleri tutabilirler.

• İklim Biliminin Gerçek Dünyadaki Uygulamaları:

- Yerel Gözlemleri Küresel İklimle Bağlamak: Yerel hava modellerinin ve güneş ışığına maruz kalmanın daha büyük iklim sistemlerinin bir parçası olduğunu tartışın. İklim değişkenliği ve değişimi gibi kavramları tartışmak için sahada toplanan verileri kullanın.
- Yerel Enerji İhtiyaçlarının Analizi: Okulun veya yerel topluluğun enerji tüketimini araştırın. Güneş enerjisinin bu ihtiyaçları karşılamaya ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaya nasıl yardımcı olabileceğini, bunu sera gazı emisyonları ve iklim değişikliğiyle ilişkilendirerek tartışın.
- Yerel Güneş Enerjisi Projelerine İlişkin Örnek Olaylar: Eğer yerel bölgede (binalarda, sokak lambalarında vb.) güneş enerjisi kurulumları varsa, (mümkünse) bunları ziyaret edin veya işlevlerini, faydalarını ve karbon ayak izi üzerindeki etkilerini tartışmak için görseller ve veriler kullanın.
- Dış Mekan Problemlerine Çözüm Tasarlama: Öğrencileri, parktaki karanlık bir yola ışık sağlamak, açık hava öğrenme istasyonuna enerji sağlamak veya okul bahçesi için küçük bir pompa çalıştırmak gibi gözlemledikleri belirli dış mekan problemleri için güneş enerjili çözümler tasarlamaya teşvik edin.



3.3.2 Eğitim ve Uygulama Stratejisi

Doğal ve macera tabanlı öğrenmeyi uygulamak, öğretmenlerin öğrencileri dışarıya çıkarmaya ve çeşitli ortamlarda uygulamalı etkinlikler düzenlemeye hazır ve rahat hissetmelerini gerektirir.

Öğretmen Eğitimi:

Açık Hava Pedagojisi Atölyeleri: Risk değerlendirmesi, doğal ortamlarda grup yönetimi ve çevreyi bir öğretim aracı olarak kullanma da dahil olmak üzere, açık havada öğretim için en iyi uygulamalar konusunda eğitim sağlar.

Uygulamalı Etkinlik Eğitimi: Öğretmenlerin bu modülde belirtilen açık hava güneş enerjisi deneylerini ve etkinliklerini uygulamaları için atölye çalışmaları düzenleyin. İlgili bilimsel prensipleri ve öğrencilerin araştırmalarını nasıl yönlendireceklerini anlamalarını sağlayın.

Doğayı Müfredata Bağlamak: Öğretmenlere, doğa gözlemlerini ve etkinliklerini fen bilimleri, coğrafya ve çevre çalışmaları derslerindeki resmi müfredata nasıl bağlayacakları konusunda eğitim verin.

Kaynak Tanımlama: Öğretmenleri basit dış mekan araçları ve kaynaklarıyla (pusula, termometre, varsa ışık ölçer, arazi kılavuzları) ve bunların etkili kullanımıyla tanıştırın.



Sınıf İçi/Dış Mekan Öğrencileri İçin Uygulama Stratejileri:

Güvenlik Kurallarını Belirleyin: Herhangi bir açık hava etkinliğinden önce, doğal ortamdaki davranış kurallarını ve beklentilerini açıkça iletin.

Mevcut Konulara Entegre Edin: Açık hava güneş enerjisi etkinliklerini ilgili fen bilimleri derslerine (enerji, ışık, ısı), coğrafyaya (hava, iklim, haritalama) veya çevre bilimlerine entegre edin.

Bireysel ve Grup Çalışmalarını Bir Arada Kullanın: Saha günlüğü kayıtları gibi bazı faaliyetler bireysel olarak yapılabilirken, saha analizi veya açık hava modelleri oluşturma gibi faaliyetler en iyi şekilde ekip halinde yapılır.

Açık ve Net Talimatlar Verin: Deneyler veya veri toplama için açık, adım adım talimatlar verin, ancak öğrencilerin gözlem ve keşiflerine de olanak tanıyın.

- **Tartışma ve Yansımaya Kolaylaştırın:** Açık hava etkinliklerinden sonra, öğrencileri bir araya getirerek gözlemlerini, bulgularını, karşılaştıkları zorlukları ve güneş enerjisi ile çevre hakkında öğrendiklerini tartışmalarını sağlayın. Yansıma araçları bölümündeki soruları kullanın.

Tasarım Projeleriyle Bağlantı Kurun: 3.1 Modülündeki güneş enerjili çözüm projelerinin tasarım ve planlama aşamalarını bilgilendirmek için açık hava etkinlikleri sırasında toplanan gözlemleri ve verileri kullanın. Örneğin, güneş ışığına maruz kalma verileri, öğrencilerin model binalarında güneş panellerini nereye yerleştirmeyi önerdiklerini etkileyebilir.

3.3.3 Değerlendirme ve Yansıtma Araçları

Bu modüldeki değerlendirme, öğrencilerin katılımını, gözlem becerilerini, kavramları anlama yeteneklerini ve açık hava deneyimlerini iklim eylemi ve güneş enerjisiyle ilişkilendirme becerilerini kapsamalıdır.

Arazi Günlükleri/Defterleri: Öğrencilerin gözlemlerini, kaydettikleri verileri (varsa), ortaya attıkları soruları ve deneyime ve bunun güneş enerjisi/iklimle bağlantısına dair kişisel düşüncelerini içeren kayıtlarının eksiksizliğini ve özenli hazırlanışını değerlendirin.

Gözlem Kontrol Listeleri: Öğretmenler, açık hava etkinlikleri ve deneyleri sırasında öğrencilerin katılımını, takım çalışmasını ve ilgisini değerlendirmek için kontrol listeleri kullanabilirler.

Etkinlik Raporları: Öğrenciler, güneş enerjisi prensipleriyle ilgili olarak açık havada yaptıkları bir deneyi, yöntemlerini, bulgularını ve sonuçlarını özetleyen kısa raporlar yazabilirler.

Problem Çözme Senaryoları (Dış Mekan Odaklı): Öğrencilere güneş enerjisiyle ilgili belirli bir dış mekan problemi sunun (örneğin, "Güneş enerjisi bu gölgeli alan için nasıl bir ışık sağlayabilir?") ve dış mekan gözlemlerine dayanarak önerdikleri çözümleri değerlendirin.

Fotoğraf/Video Belgeleme: Öğrenciler, açık hava etkinliklerini ve bulgularını fotoğraflar veya kısa videolar aracılığıyla belgeleyebilir, yaptıkları ve öğrendikleri şeyleri açıklayan alt yazılar veya seslendirmeler ekleyebilirler.

Arazi Çalışması Üzerine Grup Sunumları: Ekipler, güneş enerjisi potansiyeli için bir saha analizi gibi açık hava arazi çalışmalarından elde ettikleri bulguları, metodolojilerini ve sonuçlarını açıklayarak sunabilirler.

Düşündürücü Tartışmalar: Aşağıdaki gibi sorular kullanarak grup tartışmalarını kolaylaştırın:

- -Bugün güneşin enerjisiyle ilgili ne fark ettiniz?
- Çevremizdeki ortam, toplayabileceğimiz güneş enerjisi miktarını nasıl etkiliyor?
- Açık havada bulunarak iklim değişikliği hakkında neler öğrendiniz?
- Güneş enerjisi bu doğal alanın korunmasına nasıl yardımcı olabilir?

3.4 STEAM aktivizmi ve iklim değişikliği eğitimi.

STEAM aktivizmi, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM) alanlarının entegrasyonunu savunuculuk, sosyal adalet ve toplumsal katılım için bir platform olarak kullanan bir harekettir. Sadece protesto veya siyasi kanallara dayanan geleneksel aktivizmin aksine, STEAM aktivizmi sorunları vurgulamak, çözümler önermek ve eyleme ilham vermek için yaratıcılığı, verileri ve yeniliği kullanır (Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Walther, J., & Kellam, N. N. 2014).

3.4.1 STEAM öğrenimi kullanarak öğrencileri harekete geçmeye teşvik etmek

İklim değişikliğiyle mücadele etmenin birçok etkili yolu vardır. Bu yaklaşımlardan biri de STEAM eğitimi yoluyla. Bu yaklaşım, eleştirel düşünmeyi, iş birliğini ve sorumluluk duygusunu geliştirerek öğrencilerin topluluklarında ve ötesinde proaktif, bilinçli iklim savunucuları olmalarını sağlar. Ancak öğretmen, öğrencilerini STEAM eğitimi yoluyla iklim değişikliğiyle mücadeleye katılmaya teşvik etmek için belirli adımlar atmalıdır. Aşağıda bunu etkili bir şekilde nasıl yapabileceğinize dair bazı öneriler bulunmaktadır:

Öğrencileri iklim değişikliğiyle aktif olarak ilgilenmeye teşvik etmek için, iklim değişikliğinin vahşi yaşamı, hava durumunu, kişisel sağlığı ve hatta sporu nasıl etkilediğini göstererek bağlam sağlayın.

İklim değişikliğiyle mücadele etmenin ilginç çözümlerini, örneğin güneş enerjisini tanıttın. Bu, güneş enerjisinin sera gazı emisyonlarını nasıl azalttığını ve dünya çapında nasıl kullanıldığını gösteren basit videolarla gerçekleştirilebilir.

Güneş enerjisi sektöründeki kariyer fırsatları hakkında konuşmak üzere bir güneş enerjisi şirketinden bir temsilci veya bir mühendis davet edin. Öğrencilerin bakış açılarını genişletmek için iklim değişikliğiyle ilgili diğer alanlardan uzmanları da davet edebilirsiniz. Bu etkileşimler, öğrencileri iklim çözümlerine katkıda bulunan çeşitli STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik, Matematik) alanlarında kariyer yapmaya teşvik edebilir, çünkü bu yolu seçen herkes anlamlı ve olumlu bir değişime öncülük etme potansiyeline sahiptir.

3.4.2 Sürdürülebilir uygulamaları teşvik eden projeler geliştirme

STEAM tabanlı topluluk bilim projeleri, öğrencilerin sadece iklim sorunları hakkında bilgi edinmeleri için değil, aynı zamanda yerel düzeyde sürdürülebilirliğe yönelik pratik adımlar atmaları için de ideal bir yoldur. Bu bölüm, temiz ve erişilebilir bir çözüm olarak güneş enerjisi ve diğer iklim değişikliği çözümlerine odaklanan projelerin nasıl tasarlanıp uygulanacağını özetlemektedir (Zhao, D-X., He, B-J., Meng, F-Q. 2015).

Aşağıda bu amaçla kullanılabilecek proje örnekleri verilmiştir:

İklim gazeteciliği.

Öğrenciler, sınıf mevcuduna bağlı olarak, her grupta 4 veya 5 öğrenci olacak şekilde gruplara ayrılır.

Her grup, hava ve su kirliliği, iklim değişikliği ve atık bertarafı gibi enerji üretimi ve tüketimiyle ilgili yerel çevre sorunlarını araştırmalıdır. Öğrenciler, üzerinde yoğunlaşacakları bir sorunu seçmelidirler.

Her grup, seçilen konu hakkında sosyal medyada bir farkındalık kampanyası geliştiriyor. Öğrenciler videolar, dijital posterler ve diğer sosyal medya içerikleri oluşturuyor.

Yerel yetkililer, söz konusu soruna dikkatlerini çekmek amacıyla bir görüşmeye davet ediliyor.

Her grup bir uzmanı görüşmeye davet eder. Öğrenciler, uzmana ilgili konuyu açıklarlar.

Uzman, söz konusu konuya verimli ve olası çözümler sunar.

Mümkünse, öğrenciler belirli sorunu çözmek için bir eylem düzenlerler.

Sanat sergisi

Öğrenciler, sınıf mevcuduna bağlı olarak, her grupta 4 veya 5 öğrenci olacak şekilde gruplara ayrılır.

Her grup, enerji üretimi ve tüketimiyle ilgili yerel çevre sorunlarını (hava ve su kirliliği, iklim değişikliği ve atık bertarafı gibi) araştırmalı ve bunlardan birini seçmelidir.

Her grup, seçilen yerel çevre sorununa dikkat çekmek amacıyla bir sanat eseri geliştiriyor.

Tüm öğrenciler birlikte bir sanat sergisi düzenleyerek yaptıkları sanat eserlerini sergiliyor ve yerel topluluktan mümkün olduğunca çok kişiyi davet ediyorlar.

Sanat sergisinin sonunda öğrenciler, yaratılan sanat eserlerinde ele alınan çevresel sorunlar hakkında katılımcılarla bir tartışma düzenliyorlar.

Mümkünse, öğrenciler katılımcılarla birlikte, sanat eserinde tasvir edilen sorunların mümkün olduğunca çoğunu çözmek için bir eylem düzenlerler.

Topluluk anketi ve Güneş enerjisi uzmanı

Öğrenciler, güneş enerjisi hakkında insanların aklına takılan soruları toplamak amacıyla anket hazırlayıp topluluklarına dağıtıyorlar.

Öğrenciler, bir güneş enerjisi uzmanını ve ankete katılan tüm kişileri bir toplantıya davet ediyor. Toplantı çevrimiçi olarak da yapılabiliyor, bu da farklı yerlerden daha fazla kişinin katılımını kolaylaştırıyor. Ayrıca seyahatleri azaltarak ve karbon emisyonlarını düşürerek çevreye de katkı sağlıyor.

Toplantı sırasında uzman, güneş enerjisiyle ilgili olarak toplumun tüm sorularını yanıtlıyor.

Uzman, güneş enerjisinin çeşitli faydalarını (ekonomik, sürdürülebilirlik) açıklıyor ve evlere fotovoltaik hücrelerin nasıl kurulacağına dair adım adım talimatlar veriyor.

Okul için güneş enerjili bahçe lambaları

Öğrenciler, güneş enerjili bahçe lambalarının kurulumuna izin verilmesi için okul yönetimini ikna etmeye çalışmak amacıyla bir sunum yapıyorlar. Öğrenciler, bu faaliyetin temel amaçlarının hem güvenliği hem de sürdürülebilirliği teşvik etmek olduğunu vurguluyorlar.

Okul yönetiminin onayının ardından, öğrenciler sınıf mevcuduna bağlı olarak 4-5 kişilik gruplara ayrılır.

Her grup, güneş enerjili bahçe lambaları için en uygun yeri belirlemek amacıyla güneş ışığı haritalama çalışmasına katılıyor.

Her grup, güneş ışığına maruz kalmayı ve gece boyunca öğrenciler için en fazla aydınlatmayı sağlamayı göz önünde bulundurarak bahçe ışıklarının nasıl yerleştirileceğine dair fikirlerini sunar. Öğrenciler en iyi öneriye oy verir.

- Öğrenciler, kazanan projeye göre bahçe ışıklarını yerleştiriyorlar.



3.4.3 Eğitimi Gerçek Dünya İklim Savunuculuğuna Dönüştürmek

İklim eğitimini daha anlamlı hale getirmek için öğrencilerin bilgilerinin gerçek bir değişime yol açabileceğini görmeleri gerekir. Bu bölüm, güneş enerjisinden başlayarak iklim çözümlerinde aktivizmin, iş birliğinin ve genç liderliğinin önemini vurgulamaktadır (Maspul, K. A. 2024).



Bu fikirleri müfredata ve okul hayatına entegre etmenin, öğrencilerin öğrenmeyi eylemle ve gerçek, olası etkiyle ilişkilendirmelerine yardımcı olacak birçok yolu vardır:

Öğrencileri, enerji üretimi ve tüketimiyle ilgili çevresel sorunlara dikkat çekmek için yerel liderlere mektup yazmaya teşvik edin. Bu, ilgili ülkenin ulusal dilinde bir ödev olabilir. Bu şekilde öğrenciler sadece yazma becerilerini geliştirmekle kalmayıp, gerçek hayattaki bir soruna çözüm bulma şansına da sahip olabilirler.

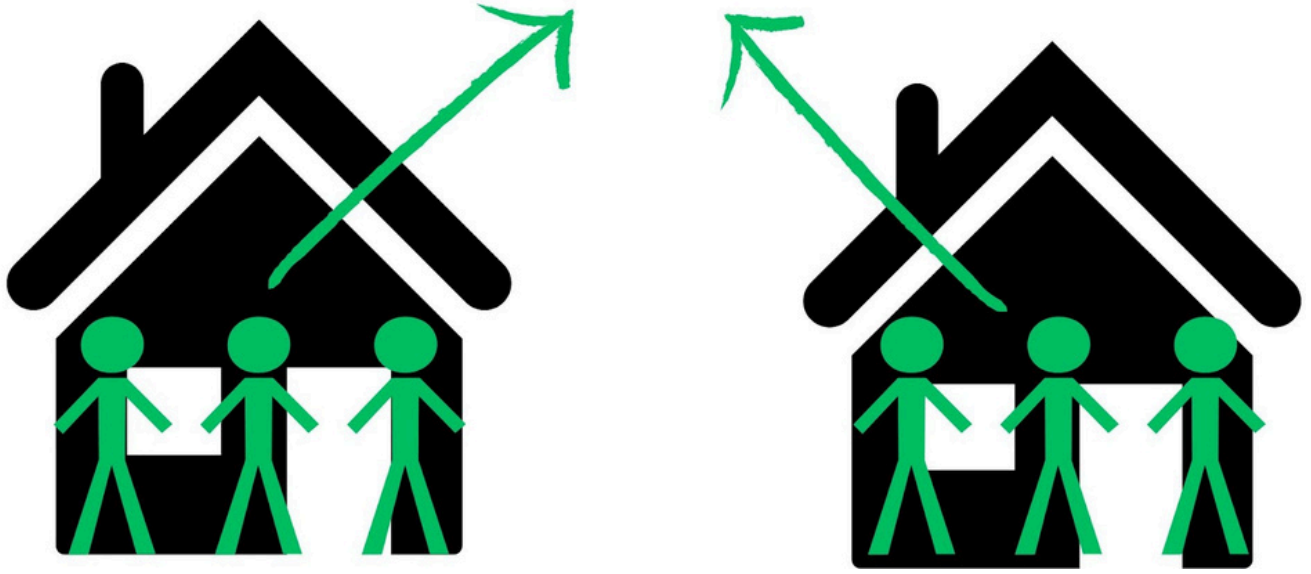
Öğrencileri, enerji üretimi ve tüketimiyle ilgili belirli çevresel sorunları ele almak için bir imza kampanyası başlatmaya teşvik edin. Bu sayede öğrenciler, çevrelerini iyileştirmenin yanı sıra yazma, organizasyon ve iletişim becerilerini de geliştirme fırsatı bulacaklardır.

Öğrenciler, okulları arasındaki iyi uygulamaları paylaşmak amacıyla okullar arası bir yeşil zirve düzenliyorlar. (ABD Yeşil Bina Konseyi, 2021)

İlk olarak, her okul bir sunum yarışması düzenler.

Her okul, okullar arası yeşil zirvede okullarını daha iyi temsil edecek en iyi 3 sunumu seçer.

Inter-school green summit



- Okullar arası yeşil zirve sonrasında, katılımcılar diğer okullardan öğrendiklerini yönetime aktarıyor ve bu bilgiler kendi okullarında da geliştirilebiliyor.

Öğrencilerin, okul genelinde güneş enerjisini ve sürdürülebilirliği teşvik eden yeşil elçiler olarak liderlik rolleri üstlenmelerine izin verin. Farkındalık posterleri oluşturabilir ve çeşitli okul etkinlikleri sırasında diğer değerli bilgileri paylaşabilirler. Birden fazla yeşil elçi de olabilir (Dünya Doğayı Koruma Vakfı, erişim 2025).

Green ambassador



Yeşil elçi, güneş enerjisi santralini ziyaret etmek, geri dönüşüm kampanyası düzenlemek, ağaç dikme gezisi organize etmek veya yerel bir parkta temizlik girişimi düzenlemek gibi çeşitli etkinlikler düzenleme konusunda da inisiyatif alabilir. Yeşil elçiler tarafından organize edilebilecek daha birçok eylem olabilir.

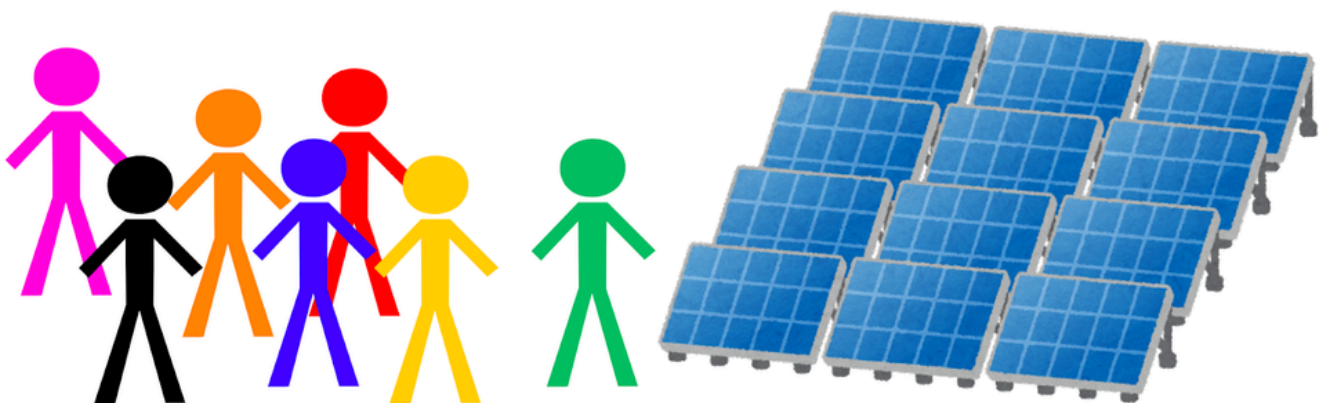
Tree planting trip



Cleaning initiative at a local park



Visit to a photovoltaic power station



Öğrencilerden güneş enerjisi ve diğer iklimle ilgili konular hakkında yazılar yazabilecekleri bir iklim haber panosu, gazetesi veya blogu oluşturmalarını isteyin. Sürdürülebilirlik ve güneş enerjisi konularında disiplinler arası bir iş birliği oluşturun. Dil (ikna edici yazılar için), yurttaşlık (politika anlayışı için) ve coğrafya (küresel güneş enerjisi potansiyelini incelemek için) gibi STEAM dışındaki konuları da dahil edin. Bu disiplinler, öğrencinin gerçek dünyada iklim savunuculuğuna katılması için de çok faydalı olacaktır.

Uzun Vadeli Vizyon

Öğrenciler seslerinin önemli olduğunu ve küçük ölçekli güneş enerjisi ve sürdürülebilirlik girişimlerinin daha geniş topluluk tartışmalarına yansiyebileceğini gördüklerinde, ömür boyu çevreye duyarlı bireyler ve temiz enerji savunucuları olma olasılıkları daha yüksek olur.

3.5 STEAM ve CSP'ler Aracılığıyla 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesi

21. Yüzyıl Becerileri ve STEAM Entegrasyonuna Genel Bakış

Günümüzün hızla değişen dünyasında, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi eğitim reformunun temel taşlarından biri haline gelmiştir. Eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, analitik akıl yürütme, iletişim ve tasarım odaklı düşünme gibi bu beceriler, öğrencilerin karmaşık toplumsal, çevresel ve teknolojik zorlukların üstesinden gelmeleri için elzemdir. STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) ile Topluluk Bilim Projelerini (CSP) entegre eden eğitim yaklaşımları, bu yetkinlikleri anlamlı ve uygulamalı bir bağlamda geliştirmek için dinamik bir platform sağlar.

STEAM eğitimi, disiplinlerin birbirine bağlılığını ve sorgulama, yaratıcılık ve gerçek dünya uygulamalarının değerini vurgular. CSP'lerle (gerçek bilimsel zorluklara dayalı işbirlikçi, topluluk odaklı girişimler) birleştirildiğinde, öğrenciler yalnızca bilgi edinmekle kalmaz, aynı zamanda bu bilgiyi gerçek ve sıradan bağlamlarda uygulamaya da dahil olurlar. Bu eğitimsel sinerji, öğrenenlerin aktif katılım ve sosyal etkileşim yoluyla anlayış geliştirdiğini savunan, yaparak öğrenme temelli yapılandırmacı öğrenme teorileriyle (Vygotsky, 1978) yakından örtüşmektedir.

21. Yüzyıl Becerilerinin Anlamı

Bu beceriler genel olarak şu kategorilere ayrılır:

Öğrenme ve İnovasyon Becerileri (4 C Kuralı):

Eleştirel Düşünme: Bilgiyi nesnel olarak analiz etme ve mantıklı yargılarda bulunma.

Yaratıcılık: Yeni fikirler ve yaklaşımlar üretmek.

İşbirliği: Ortak bir hedefe ulaşmak için başkalarıyla etkili bir şekilde çalışmak.

İletişim: Fikirleri çeşitli yollarla açık ve etkili bir şekilde ifade etmek.

Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri: Dijital dünyada sorumlu ve etkili bir şekilde yol almak.

Yaşam ve Kariyer Becerileri: Uyarlanabilirlik, girişimcilik, öz yönlendirme, sosyal ve kültürlerarası beceriler, verimlilik ve sorumluluk bilinci.

STEAM eğitimi, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik kavramlarını bütünleştiren disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Şunları teşvik eder:

Problem Çözme: Gerçek dünyadaki zorluklara çözüm bulmak için farklı disiplinlerden edinilen bilgileri uygulama.

Yenilikçilik: Öğrencileri kalıpların dışında düşünmeye ve özgün çözümler geliştirmeye teşvik etmek.

Disiplinlerarası Düşünme: Farklı konu alanlarındaki kavramları birbirine bağlamak.

Etkileşim ve Alaka Düzeyi: Öğrenmeyi gerçek dünya uygulamaları ve yaratıcı ifadeyle ilişkilendirerek daha ilgi çekici hale getirmek.

- Daha Derinlemesine Anlayış: Kavramlara daha bütünsel ve anlamlı bir bakış açısı sağlamak.

STEAM ve CSP'ler: Beceri Gelişimi İçin Bir Kanal

STEAM prensiplerini CSP'lere entegre ederek, öğrenciler analiz etmeleri, fikir üretmeleri, tasarımları ve çözümler uygulamaları gereken çok disiplinli problem alanlarıyla karşılaşır. Bu öğrenme ortamları doğası gereği deneyimsel ve proje tabanlıdır; öğrencilerin karmaşık, çoğu zaman belirsiz problemlerle etkileşim kurmalarını sağlayarak eleştirel ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirir.

Örneğin, kentsel ısı adaları üzerine bir proje, öğrencilerden şunları yapmalarını gerektirebilir: farklı yüzeylerdeki sıcaklık değişimlerini ölçmek için bilimsel yöntemler kullanmak (fen bilimleri), toplanan verileri dijital araçlar kullanarak analiz etmek (teknoloji), soğutma müdahaleleri tasarlamak ve prototipini oluşturmak (mühendislik), çözümlere estetik ve işlevsel unsurlar eklemek (sanat) ve çevresel ve maliyet etkilerini hesaplamak (matematik). Bu süreç boyunca öğrenciler, akranlarıyla, danışmanlarıyla ve topluluk paydaşlarıyla etkili bir şekilde iletişim kurmalı ve böylece iş birliği ve iletişim becerilerini güçlendirmelidir.

Beceri Geliştirme Araçları ve Stratejileri

Tasarım Odaklı Düşünme Çerçevesi:

Stanford d.school'un Tasarım Odaklı Düşünme süreci (Empati Kurma, Tanımlama, Fikir Üretme, Prototip Oluşturma, Test Etme) gibi araçlar, öğrencileri yapılandırılmış inovasyon sürecinde yönlendirir. Bu yaklaşım, empati odaklı problem çözümü vurgulayarak, öğrencileri çözüm önerileri sunmadan önce topluluk ihtiyaçlarını derinlemesine anlamaya teşvik eder.

İşbirliği Platformları:

Padlet, Trello ve Google Workspace gibi dijital araçlar, ekip çalışmasını ve proje yönetimini destekleyerek gerçek zamanlı işbirliğine ve akran geri bildirimine olanak tanır; bu da iletişim ve organizasyon becerilerinin geliştirilmesi için çok önemlidir.

Maker Alanları ve Kendin Yap Laboratuvarları:

Düşük maliyetli prototipleme kiti, geri dönüştürülmüş malzemeler veya 3D baskı kullanılarak yapılan uygulamalı deneyler, öğrencilerin soyut kavramları hayata geçirmelerini sağlar. Bu ortamlar, başarısızlığın yeniliğe doğru bir adım olarak yeniden çerçeveselendiği yinelemeli öğrenmeyi destekler.

Veri Okuryazarlığı Etkinlikleri:

Google Earth Engine veya CODAP gibi açık kaynaklı platformları kullanarak öğrenciler, veri analizi ve görselleştirme yapabilir, analitik düşünme ve sayısal becerilerini geliştirebilirler.

- Hikaye Anlatımı ve Toplu Sunum:

Öğrencileri projelerini multimedya öykü anlatımı, infografikler veya topluluk forumları aracılığıyla sunmaya teşvik etmek, özgüvenlerini, topluluk önünde konuşma becerilerini ve karmaşık bilgileri sentezleme ve iletme yeteneklerini geliştirir.

Bir görüşü tartışmak ve argümanlarla savunmak:

Akademik tartışma çerçevesini kullanarak bilgileri nesnel olarak analiz etmek ve mantıklı yargılarda bulunmak.



Örnek: Tartışma: Güneş Enerjisinin Geleceği – Her Derde Deva mı Yoksa Sorunlu mu?

Önerge: "Güneş enerjisi, küresel enerji krizimize nihai çözümdür ve birincil enerji kaynağı olarak hızla yaygınlaştırılmalıdır." A Takımı: Güneş Enerjisi Yanlısı (Olumlu) Bakış Açısı: Güneş enerjisi, sürdürülebilir bir geleceğin vazgeçilmez ve giderek daha uygulanabilir bir temel taşıdır ve mevcut sınırlamalarının çok ötesinde benzersiz çevresel, ekonomik ve enerji güvenliği faydaları sunmaktadır.

B Takımı: Güneş Enerjisine Karşı (Negatif/Şüpheli) Bakış Açısı: Güneş enerjisinin avantajları olsa da, kesintili olması, arazi kullanımı, üretim üzerindeki etkisi ve şebeke entegrasyonu ile ilgili mevcut zorluklar, önemli ölçüde daha fazla geliştirme ve tamamlayıcı teknolojiler olmadan bağımsız veya birincil bir çözüm olmasını engelleyen önemli engeller oluşturmaktadır.

Gayriresmi Öğrenme Bağlamlarında Uygulama

Gayriresmi öğrenme ortamlarının esnekliği, eğitimcilerin ve kolaylaştırıcıların STEAM+CSP etkinliklerini yerel bağlamlara ve öğrenci ilgi alanlarına uyarlamalarına olanak tanır. Etkinlikler, okul sonrası programlar, topluluk atölyeleri, çevrimiçi işbirlikçi yarışmalar ve gençlik bilim festivalleri aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Eğitimciler, içerik sunmaktan ziyade sorgulamayı yönlendiren ve öğrencilerin özerkliği ve keşfi için alanlar yaratan kolaylaştırıcı bir rol oynarlar.

Toplumsal katılım çok önemlidir: Yerel kuruluşların, profesyonellerin ve politika yapıcıların dahil edilmesi, öğrencilere mentorluk fırsatları ve gerçek dünya ile ilgili bağlantılar sağlayarak motivasyonlarını ve etki duygularını artırır.

Örnek araçlar ve stratejiler: "Forum tiyatrosu" -rol yapma oyunları

Augusto Boal tarafından "Ezilenlerin Tiyatrosu"nun bir parçası olarak geliştirilen Forum Tiyatrosu, toplumsal katılım ve sorun çözme için güçlü bir araçtır. Bu tiyatro türü, baskıcı veya sorunlu bir durumu tasvir eden kısa bir oyun sunmayı ve ardından izleyiciyi (artık "izleyici-oyuncular") müdahale etmeye ve sonucu değiştirmeye çalışmaya davet etmeyi içerir.

İşte Forum Tiyatrosu'nun güneş enerjisi sorunlarına nasıl uygulanabileceğine dair bir örnek; belirli bir toplulukta benimseme zorluklarına odaklanıyor:

Senaryo: Green Valley Topluluğunda "Gölgeli Vaat" Bağlamı: Green Valley, ekonomik olarak biraz dezavantajlı, ancak çevreye daha duyarlı olma konusunda güçlü bir arzuya sahip küçük bir kasabadır. Güneş paneli kurulumu için sübvansiyonlar sunan bir devlet girişimi var, ancak katılım yavaş ilerliyor.

Karakterler:

Ana (Baş Karakter): Green Valley'de yaşayan, para tasarrufu yapmak ve çevreye yardımcı olmak için güneş panelleri kurmaya hevesli genç ve hevesli bir ev sahibi.

Mihai (Ana'nın şüpheci komşusu): Yaşlı, geleneklerine bağlı ve yeni teknolojilere karşı temkinli. Yaygın korkuları ve yanlış anlamaları temsil ediyor.

Elena (Yerel Güneş Enerjisi Kurulumcusu): Yerel bir güneş enerjisi şirketinde çalışan, iyi niyetli ancak bazen bunalan, karmaşık düzenlemeler ve müşteri endişeleriyle başa çıkmaya çalışan bir temsilci.

Primar Ion (Belediye Başkanı): Toplumun ihtiyaçlarını sınırlı kaynaklar ve bürokratik engellerle dengelemeye çalışan, yoğun bir yerel yetkili.

Gheorghe (Çatısında sorun olan yaşlı sakin): Eski evleri, ağaç gölgelemesi veya güneş paneli kurulumunu zorlaştıran diğer yapısal sorunları olan ev sahiplerini temsil eder.



Oyun (İlk Gösterim - "Sorun")



- Sahne 1: Ana'nın Coşkusu: Ana, arkadaşına heyecanla güneş paneli broşürünü gösteriyor. Para biriktirmeyi ve gezegene yardım etmeyi ne kadar çok istediğinden bahsediyor. Mihai yanından geçerken "kanıtlanmamış teknolojiler" ve "panellerin servet değerinde olması" hakkında homurdanıyor. Ana, sübvansiyonu açıklamaya çalışıyor, ancak Mihai bunu "devletin bir oyunu" olarak geçiştiriyor.

Sahne 2: Kurulumcuyla Karşılaşma: Ana, güneş enerjisi kurulumcusu Elena'yı arar. Elena süreci açıklar, ancak teknik terimlere (kW, kWh, net ölçüm) takılır. Ana biraz kafası karışmış ama kararlıdır. Elena, kurulumlar için bekleme listesinden ve ilgili evrak işlerinden bahseder.

3. Sahne: Belediye Başkanlığı: Ana, destek istemek için Belediye Başkanı Ion'a gider. Komşusunun şüphesini ve bürokraside yol almanın zorluğunu anlatır. Belediye Başkanı anlayışlıdır ancak çok fazla iş yükünden şikayet ederek "bütçe kısıtlamaları" ve "çok fazla bürokrasi"nden yakınır. Ona "daha fazla komşuyla konuşmasını" önerir.

Sahne 4: Gheorghe'nin İkilemi: Ana, Gheorghe'yi ikna etmek umuduyla onu ziyaret eder. Gheorghe ona yapısal sorunlarla dolu eski, gölgeli çatısını gösterir. Sübvansiyonla bile çatı onarımlarını ve güneş panellerini karşılayamayacağını açıklar. Ayrıca eski evinin estetiği ve olası hasarı konusunda da endişelenir.

Sahne 5: Ana'nın Hayal Kırıklığı: Ana eve dönmüş, güneş enerjisi broşürüne bakıyor, yüzünde yenilmiş bir ifade var. İç çekiyor, "Çok zor. Belki de bizim kasabamız için uygun değil." Mihai yine yanından geçiyor, başını sallıyor ve mırıldanıyor, "Sana söylemiştim."

Forum (Müdahale)

İlk gösterinin ardından "Joker" (kolaylaştırıcı) devreye girer.

Joker: "Evet, Ana'nın yolculuğunu gördük. Güneş enerjisi istiyor ama birçok engelle karşılaşılıyor. Şimdi sahneleri tekrar oynatacağız. Bu sefer siz, seyirciler, sadece izleyici değilsiniz. Siz 'izleyici-oyuncusunuz'. Bir karakterin sonucu değiştirmek için farklı davranabileceği veya yeni bir stratejinin denenebileceği bir an görürseniz, 'DUR!' diye bağırın. Sahneye gelin, bir karakterin yerini alın ve bize ne yapacağınızı gösterin."

Değerlendirme ve Yansıma

21. yüzyıl becerilerini değerlendirmek, geleneksel testlerin ötesine geçen, biçimlendirici, yansıtıcı ve akran temelli yöntemler gerektirir. Önerilen yaklaşımlar arasında dijital portfolyolar, değerlendirme kriterlerine dayalı sunumlar, akran değerlendirmeleri ve üst bilişsel sorular içeren günlük tutma yer almaktadır. Bu yöntemler, öğrencilerin öğrenmelerini içselleştirmelerine, gelişimlerini ifade etmelerine ve içinde buldukları süreçleri anlamalarına yardımcı olur.

Diğer Modüllerle Entegrasyon STEAM+CSP modülleri, Macera Tabanlı Öğrenme (örneğin, tasarım çözümleriyle eşleştirilmiş açık hava veri toplama) veya Karma Öğrenme (örneğin, çevrimiçi simülasyonların yüz yüze prototipleme ile birleştirilmesi) ile entegre edilebilir. Bu çok modlu yaklaşım, öğrenci deneyimlerini zenginleştirir ve farklı öğrenme stillerine hitap eder.

Başarılı 21. yüzyıl beceri gelişiminin sonuç değerlendirme göstergeleri şunlardır: öğrencilerin gerçek dünya sorunlarına çözüm bulma konusunda özgüvenlerinin artması, yaratıcı ve analitik çıktılar, kişilerarası iş birliği ve iletişimin kalitesi ve öğrenci projelerinin toplumsal etkisi. Sonuç olarak, STEAM'i (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) gayri resmi ortamlarda Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projeleri (CSP'ler) ile entegre ederek, eğitimciler 21. yüzyılın karmaşıklıklarıyla yenilikçilik, empati ve eylemle yüzleşmeye hazır, güçlü ve çevik öğrenciler yetiştirirler.



Güneş enerjisi eğitimi bağlamında 21. yüzyıl becerilerini daha da geliştirmek için, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve etkili iletişim becerilerini teşvik edecek yapılandırılmış egzersizler sunulabilir. Bu egzersizler, öğrenci merkezli, uygulamalı ve gerçek dünya enerji sorunlarıyla uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır.

1. Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme: Öğrencilere sık sık elektrik kesintisi yaşayan yerel bir topluluğun durum incelemesi sunulabilir. Görevleri, durumu değerlendirmek, veri toplamak (örneğin, enerji kullanımı, güneş ışığı mevcudiyeti) ve uygulanabilir bir güneş enerjili mikro şebeke çözümü önermektir. Proje, analitik düşünmeyi ve çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin değerlendirilmesini teşvik eder.

2. Yaratıcılık Zorlukları: Öğrenciler, sınırlı veya geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak güneş enerjili cihazlar tasarlayıp prototipler geliştirirler. 'Okulda karşılaşılan bir sorunu çözmek için güneş enerjili bir cihaz tasarlayın' gibi zorluklar, farklı düşünme ve yenilikçiliği teşvik eder.

3. İletişim Becerileri Atölyeleri: Öğrenciler, güneş enerjisi projeleriyle ilgili multimedya sunumlarını akranları, velileri ve yerel paydaşlar da dahil olmak üzere farklı kitlelere hazırlayıp sunarlar. Kişiselleştirilmiş mesajlaşma, hikaye anlatımı ve görsel iletişim uygulamaları, bilimsel bilgileri net bir şekilde iletme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur.

4. İşbirliği Simülasyonları: Rol tabanlı grup etkinlikleri (örneğin, bir şehir planlama konseyini simüle etmek), öğrencilere mühendis, politika yapıcı, vatandaş, çevreci gibi belirli paydaş rolleri atayarak güneş enerjisi uygulama stratejileri konusunda işbirliği yapmalarını sağlar. Bu simülasyonlar müzakere, farklı bakış açılarını anlama ve ekip çalışması becerilerini geliştirir.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, Yaratıcılık, İletişim ve İşbirliği Egzersizleri

Öğrencilere liderlik ve girişimcilik becerileri kazandırmak, sürdürülebilirlik ve iklim eylemine uzun vadeli katılımı teşvik etmek için çok önemlidir. Güneş enerjisi CSP'leri kapsamında, öğrenciler inisiyatif almaya, örgütlenmeye ve fikirlerini uygulanabilir deneyimlere dönüştürmeye yönlendirilebilirler.

1. Liderlik Gelişimi: Öğrenciler proje ekipleri içinde proje yöneticisi, teknik lider, topluluk temsilcisi gibi liderlik rolleri üstlenirler ve bu roller dönüşümlü olarak üstlenerek özgüven, sorumluluk ve koordinasyon becerilerini geliştirirler. Daha derin bir gelişim için akran mentorluğu ve liderlik stilleri üzerine düşünme süreçleri entegre edilebilir.

2. Girişimci Düşünce: Öğrenciler, güneş enerjisi teknolojisiyle çözülebilecek yerel sorunları belirleyerek sosyal girişimciliğin temellerini keşfederler. Örneğin, öğrenciler açık hava pazarları için güneş enerjili mobil şarj istasyonu tasarlayabilir ve maliyet analizi, kullanıcı faydaları ve sürdürülebilirlik etkisi de dahil olmak üzere bir sunum hazırlayabilirler.

3. İnovasyon Sergileri: Okul veya topluluk çapında 'Güneş Enerjisi İnovasyon Fuarları' düzenlemek, öğrencilerin projelerini jüri üyelerine, yatırımcılara veya yerel işletme sahiplerine sunmaları için bir platform sağlar. Bu, girişimcilik zihniyetini, sunum becerilerini ve gerçek dünya doğrulamasını geliştirir.

4. Sürdürülebilirlik Eylem Planları: Öğrenciler, proje sonrasında güneş enerjisi çözümlerini sürdürmek ve genişletmek için iş veya eylem planları geliştirmeye teşvik edilebilir. Bu planlar, sistem düşüncesini ve uzun vadeli vizyonu güçlendiren hedefleri, paydaşları, finansman modellerini ve etki ölçütlerini içerir.

Özet

Bu araç seti, eğitimcileri, gençlik kolaylaştırıcılarını ve topluluk temelli kuruluşları, sınıf içi öğrenmeyi gerçek dünya çevresel sorunlarıyla birleştiren Topluluk Bilim Projeleri (TSP) tasarlama ve uygulama konusunda desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Öğrencilerin yerel sürdürülebilirlik sorunlarını araştırmalarına, bilimsel düşünmeyi uygulamalarına ve anlamlı çözümler üretmek için topluluklarıyla etkileşim kurmalarına yardımcı olan pratik bir kılavuz görevi görür. Bilimsel araştırmayı sivil katılım ile bütünleştirerek, araç seti yalnızca çevresel farkındalığı değil, aynı zamanda işbirliği, yaratıcılık, iletişim ve sosyal sorumluluk gibi kritik yetkinlikleri de geliştirir. Özellikle daha sürdürülebilir bir geleceği şekillendirmede aktif rol almak isteyen gençler için iklim eğitimini daha alakalı, kapsayıcı ve güçlendirici hale getirmeyi amaçlamaktadır. Araç seti çeşitli eğitim ortamlarına uyarlanabilir ve okullar ile topluluklar arasında uzun vadeli ortaklıkları teşvik eder. Eyleme ilham vermek, iklim liderliğini geliştirmek ve yerel düzeyde kalıcı değişimi teşvik etmek için bir sıçrama tahtası olarak tasarlanmıştır.



Referanslar

Dewey, J. (1938). Deneyim ve eğitim. Macmillan.

Gage, N. L. (2017). Eğitim reformunun bilimsel temeli. Chicago Üniversitesi Yayınları.

Kolb, D. A. (1984). Deneyimsel öğrenme: Öğrenme ve gelişmenin kaynağı olarak deneyim. Prentice-Hall.

Knackmuss, J., & Sander, B. (2004). Gayriresmi eğitim: Herkes için eğitim sağlamanın bir yolu. Gayriresmi Eğitim Dergisi, 6(3), 23–45.

OECD. (2006). Temel yetkinliklerin tanımı ve seçimi: Özet. OECD Yayınları.

Hrastinski, S. (2019). Karma öğrenmeyle ne kastediyoruz? TechTrends, 63, 564–569.
<https://doi.org/10.1007/s11528-019-00375-5>

Guzzo, T., Grifoni, P., & Ferri, F. (2012). Karma öğrenmede sosyal yönler ve Web 2.0 zorlukları. Karma öğrenme: Kavramlar, metodolojiler, araçlar ve uygulamalar (s. 35–49). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0939-6.ch003>

Kammer, J. (2015). Uzaktan eğitim; hibrit öğrenme; tamamen çevrimiçi kütüphane ve bilgi bilimleri programları; ve mobil öğrenme. Kütüphaneler, kütüphanecilik ve bilgi bilimleri ansiklopedisinde (Cilt 3, ss. 531–537). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95689-5.00088-2>

Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Walther, J., & Kellam, N. N. (2014). STEAM sosyal uygulama olarak: Disiplinlerarası alanlarda yaratıcılığı geliştirme. Sanat Eğitimi, 67(6), 12–19. <https://doi.org/10.1080/00043125.2014.11519293>

Zhao, D.-X., He, B.-J. ve Meng, F.-Q. (2015). Yeşil okul projesi: Sürdürülebilir kalkınmayı hızlandırmanın bir yolu mu? Geoforum, 65, 310–313.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.08.012>

Maspul, K. A. (2024). Öğrencileri değişim ajanları olarak güçlendirmek için gerçek dünya iklim değişikliği sorunlarına yönelik STEM eğitimini keşfetmek. Fizik Eğitimi ve Bilimi Dergisi, 1(2). <https://doi.org/10.47134/physics.v1i2.249>

Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF). (tarih belirtilmemiş). Yeşil Elçi Öğrenci El Kitabı: Sürdürülebilirliğe Giriş [PDF]. [https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2019-08/Introduction%20 to Sustainability Pupil Resource FINAL.pdf](https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2019-08/Introduction%20to%20Sustainability%20Pupil%20Resource%20FINAL.pdf)

ABD Yeşil Bina Konseyi. (2021). Okul Liderleri için Yeşil Okul Zirvesi. <https://www.usgbc.org/event/green-school-summit-school-leaders>

Vygotsky, L. S. (1978). Toplumda zihin: Yüksek psikolojik süreçlerin gelişimi. Harvard Üniversitesi Yayınları.

Resnick, M. (2007). Daha yaratıcı bir toplum için tohumları ekmek. Teknolojiyle Öğrenme ve Liderlik, 35(4), 18–22.

Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (2014). K-12 eğitiminde STEM entegrasyonu: Durum, beklentiler ve araştırma gündemi. National Academies Press.

#Solar4Future+



Co-funded by
the European Union

Okuduğunuz için teŖekkür ederiz! Bu Araç Seti'nde özetlenen araştırmanın faydalı olduğunu umuyoruz.

Sorularınız veya yorumlarınız için lütfen solar4future2025@gmail.com adresine e-posta gönderin.

