

#Solar4Future+



Co-funded by
the European Union

GÜNEŞ ENERJİSİ MÜFREDATI

2026

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Giriş.....	4
Güneş Enerjisi Müfredatı'nın test aşamasından elde edilen öneriler.....	5
Bölüm 1: Güneş enerjisi müfredatı, pedagojik stratejiler ve rol oynama üniteleri.....	6
Bölüm 1.1: Güneş Enerjisi ve Işık Bilimi.....	6
1.1.1: Güneş Enerjisi.....	6
1.1.2: Işık Bilimi.....	11
1.1.3: Güneş enerjisini nasıl yakalayabiliriz?.....	12
1.1.4: Yenilenebilir enerji sektöründe iş piyasası.....	15
1.1.5: Bu bölüm için geliştirilen pedagojik stratejiler.....	16
Güneş Enerjisi ve Işık Bilimleri - Rol Birimleri.....	16
Bölüm 1.2: Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması ve yapılması.....	22
1.2.1: Güneş enerjisi ve fotovoltaik ilkelerinin tanıtımı.....	22
1.2.2: Dijital Simülasyonlarla Verimliliği Anlamak.....	23
1.2.3: Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması, inşa edilmesi ve test edilmesi.....	23
1.2.4: Gerçek dünya uygulamaları ve çevresel düşünce.....	25
Güneş Enerjisi Yol Ayrımı - Şehrimiz Ne Yapmalı?.....	27
Bölüm 1.3: Güneş Enerjisi Yoluyla Sanatsal İfade.....	30
1.3.1: Sanatsal ifade için bir araç olan Güneş.....	30
1.3.2: Güneş Sanatının Arkasındaki Teknoloji.....	35
1.3.3: Güneş Sanatı ve Sosyal Etkisi.....	37
Güneş Enerjisi aracılığıyla Sanatsal İfade - Rol Oyunu Birimi.....	41
Bölüm 1.4: Matematikle Güneş Enerjisini Araştırmak.....	43
1.4.1: Güneş Enerjisi - Konseplerin Kısa Bilimsel Özetleri.....	43
1.4.1.1: Güneş hakkında ne biliyorsun?.....	43
1.4.1.2: Güneş Sistemi hakkında ne biliyorsunuz?.....	44
1.4.1.3: Dünya gezegeninden ne biliyorsun?.....	45
1.4.2: Güneş enerjisinin ekonomide etkisi (Sanayi, Tarım, Ormancılık).....	46
1.4.2.1: Teorik çerçeve:.....	47
1.4.2.2: Sektör Özel Etkileri:.....	51
1.4.2.3: Çelişkili Temeler:.....	54
1.4.2.4: Zorluklar ve Fırsatlar:.....	57
1.4.3: Güneş Enerjisinin Matematikle Uygulanması.....	58
Yaşamımızı Güçlendirmek: Günlük Enerji Modern Ailede Pedagojik Strateji.....	64
1.5 Bölüm: Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği.....	69
1.5.1: Güneş Enerjisi Mühendisliğini Anlamak.....	69
1.5.2: Güneş Sistemlerinde Mühendislik Tasarımı ve Prototipleme.....	74
Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği Rol Oynama Ünitesi.....	79
Bölüm 1.6: Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik.....	81
1.6.1. Yenilenebilir Enerjiyi Anlamak.....	81
1.6.2: Yenilenebilir Enerji teknolojileri.....	84
1.6.3: Yenilenebilir Enerjinin Avantajları.....	86
1.6.4: Yenilenebilir Enerjinin Zorlukları ve Geleceği.....	89
"Yenilebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" - Rol Oyunu Birimi.....	94



Bölüm 2: Güneş enerjisi ders planları.....	97
Bölüm 2.1: Ders Planları - Güneş Enerjisi ve Işık Bilimleri.....	97
Bölüm 2.2: Ders Planları - Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması ve yapılması.....	103
Bölüm 2.3: Ders Planları - Güneş Enerjisiyle Sanatsal İfade.....	111
Bölüm 2.4: Ders Planları - Matematikle Güneş Enerjisini Araştırmak.....	115
Bölüm 2.5: Ders Planları - Güneş Enerjisi Cihazı Mühendisliği.....	127
Bölüm 2.6: Ders Planları - Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik.....	134
Özet.....	147



Giriş

“Gelecek Nesiller için Güneş Enerjisi: Parlak Ol, Güneş Enerjisine Yönel” ya da #Solar4Future+ projesi, iklim değişikliğiyle daha okul düzeyinde etkili, kapsayıcı ve iş birliğine dayalı biçimde mücadele etmek amacıyla STEAM'i (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) eğitime dahil etmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda altı proje ortağı kurum, bir güneş enerjisi müfredatını ortaklaşa geliştirmiştir. Her ortak, Güneş Enerjisi Müfredatı kapsamında rol oynama üniteleri ve en az üç pedagojik strateji içeren farklı bir STEAM bölümünün geliştirilmesine liderlik etmekle görevlendirilmiştir:

- Bölüm 1. “Güneş Enerjisi ve Işık Bilimi” - Rīgas Tehniskā universitāte (*Letonya*) liderliğinde.
- Bölüm 2. “Güneş Enerjisiyle Çalışan Bir Cihazın Tasarlanması ve Yapılması” - Srednja skola Metkovic (*Hırvatistan*) liderliğinde.
- Bölüm 3. “Güneş Enerjisi Yoluyla Sanatsal İfade” - I.I.S.S. Federico II Stupor Mundi (*İtalya*) liderliğinde.
- Bölüm 4. “Güneş Enerjisinin Matematik Yoluyla Keşfedilmesi” - Colegiul National Pedagogic Stefan cel Mare (*Romanya*) liderliğinde.
- Bölüm 5. “Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği” - İnovasyon ve Dijital Gelişim Derneği (*Türkiye*) liderliğinde.
- Bölüm 6. “Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik” - CEIP SAN ISIDRO LABRADOR (*İspanya*) liderliğinde.

Her bölümün, rol oynama ünitelerinin ve pedagojik stratejilerin geliştirilmesine farklı bir ortak kurum liderlik etmiş olsa da tüm ortaklar, geri bildirim ve öneriler sunarak her bölümün kalite güvence sürecine katılmıştır. Bölümler, rol oynama üniteleri ve pedagojik stratejiler daha sonra güneş enerjisi müfredatının altı temasını da kapsayan ayrıntılı ders planları geliştirmek için kullanılmıştır.

Toplam 18 ders planı geliştirilmiş; altı temanın her biri için üçer ders planı hazırlanmıştır. Müfredat bölümlerinin, rol oynama ünitelerinin, pedagojik stratejilerin ve ders planlarının geliştirilmesi tamamlanmıştır. Güneş Enerjisi Müfredatı'nın test aşaması da sonuçlanmış; geri



bildirimler toplanıp analiz edilerek daha fazla iyileştirme ve uygulamaya yönelik bir dizi öneri oluşturulmuştur.

Güneş Enerjisi Müfredatı'nın test aşamasından elde edilen öneriler

Genel olarak test aşamasında toplanan geri bildirimler, ders planlarının güçlü olduğunu ve daha geniş ölçekte uygulanmaya uygun bulunduğunu doğrulamakla birlikte bazı düzenlemelerin yararlı olacağını göstermiştir. Test raporunda ayrıntılı olarak belirtildiği üzere iki çalışma sayfasının eklenmesi, ilave deneyler yapılması, belirli içerik ve görsel materyallerin gözden geçirilmesi ve yeni görsel kaynaklar geliştirilmesi gibi oldukça somut öneriler sunulmuştur. Bununla birlikte değerlendirme, öğretmenlerin dersleri uygularken dikkate alması gereken daha genel önerileri de ortaya koymuştur:

- Ders içeriğiyle yakından ilişkili alan uzmanlığına sahip öğretmenler tarafından uygulandığında ders planlarından daha fazla verim alınmaktadır.
- Uluslararası ortamlarda öğretmenler farklı gruplar arasındaki etkileşimi ve işbirliğini aktif olarak teşvik etmelidir.
- Öğretmenler ders planlarını gerektiğinde farklı sınıf bağlamlarına uyarlamaya hazır olmalıdırlar.
- Öğretmenler, öğrencilerin anlaşılmasını teşvik etmek için dersler sırasında daha fazla görsel materyal ekleyebilirler.



Bölüm 1: Güneş enerjisi müfredatı, pedagojik stratejiler ve rol oynama üniteleri

Geliştirilen güneş enerjisi müfredatı bölümleri, pedagojik stratejiler ve rol oynama üniteleri esas olarak ders planlarına temel oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu materyaller, müfredatın altı tematik alanındaki içeriklerin aktarılmasına yardımcı olan öğretim araçlarıdır ve öğrencilerin güneş enerjisiyle ilgili çeşitli kavramları daha iyi anlamalarını sağlar. Bununla birlikte bu kaynaklar yalnızca bu amaçla sınırlı değildir. Eğitimciler ve kurumlar, Güneş Enerjisi Müfredatı'nın herhangi bir bölümünü, güneş enerjisi teması dışında da, iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik daha geniş eğitim amaçları için uyarlamaya ve kullanmaya teşvik edilmektedir.

Bölüm 1.1: Güneş Enerjisi ve Işık Bilimi

Genel Bakış

Bu bölüm güneş enerjisini ele almakta, ışık bilimini daha ayrıntılı incelemekte ve güneş enerjisinin farklı yönlerinin çeşitli güneş enerjisi teknolojileriyle elektrik üretiminde nasıl kullanıldığını açıklamaktadır. Ayrıca güneş enerjisi sektöründeki iş piyasasını da incelemektedir.

1.1.1: Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneş ışığından ve ısısından yararlanarak elde edebildiğimiz enerjidir. Güneş, atom adı verilen çok küçük parçacıkların birleşerek enerji oluşturduğu nükleer füzyon süreciyle enerji üretir. Bu enerji ışık ve ısı biçiminde uzayda yol alarak Dünya'ya ulaşır.

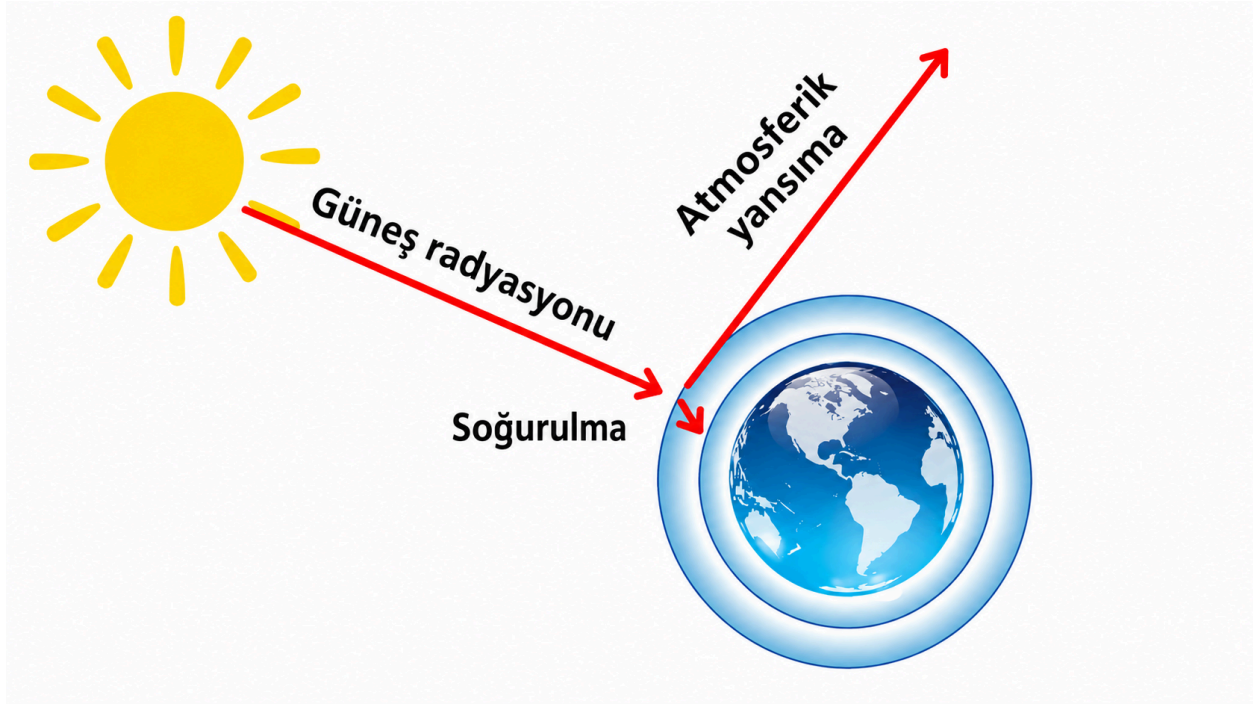
Yıl geneline göre ortalama alındığında, Dünya'nın her bir metrekaresine yaklaşık 171 watt güneş enerjisi ulaşır. Bu, muazzam bir enerji miktarıdır: tam olarak 22 katrilyon ($2,2 \times 10^{16}$) watt. Karşılaştırma yapmak gerekirse büyük bir elektrik santrali yaklaşık 1 milyar (1×10^9) watt güç üretir. Güneş'ten gelen enerjiye eşit miktarda güç üretmek için bu santrallerden 22 milyon

adet gerekir. Bu büyüklükteki enerji şu soruyu akla getirir: Dünya neden giderek daha fazla ısınmıyor?

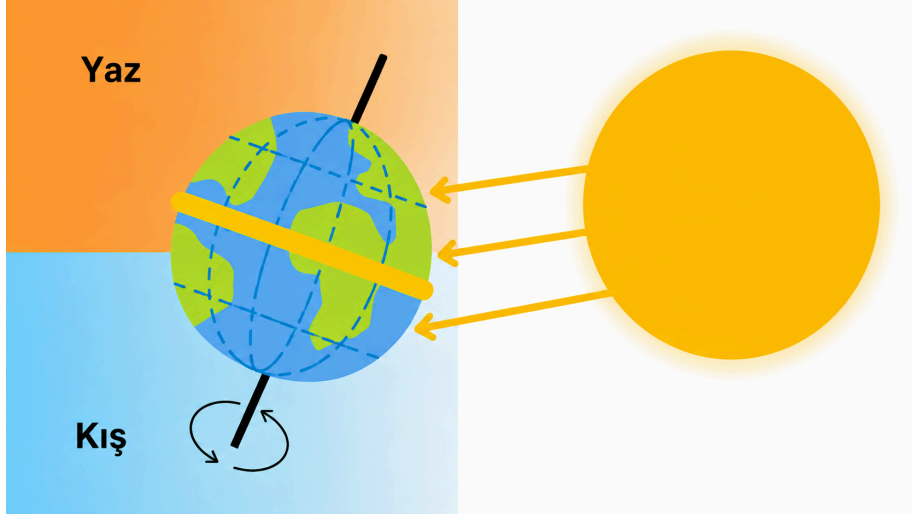
Bunun gerçekleşmemesinin nedeni, Güneş enerjisinin Dünya'yı ısıttığı sırada gezegenin de gözle göremediğimiz enerjiyi (uzun *dalga radyasyonu* ya da ısı) uzaya geri yaymasıdır. Bir nesne ısındıkça yaydığı ısı enerjisinin miktarı hızla artar. Dolayısıyla Dünya ne kadar ısınırsa uzaya o kadar hızlı enerji kaybeder. Dünya'nın Güneş'ten aldığı toplam enerji miktarından, yansıtıp uzaya yaydığı toplam enerji miktarı çıkarıldığında 'enerji bütçesi' adı verilen değer *elde edilir*.

Ancak durum bundan daha karmaşıktır. Güneş enerjisinin Dünya yüzeyine ulaşan miktarını ve enerji bütçesini etkileyen birçok *unsur* vardır.

- Atmosfer, gelen güneş enerjisinin bir kısmını hemen uzaya geri yansıtır; bir kısmını da yeryüzüne ulaşmadan önce soğurur.



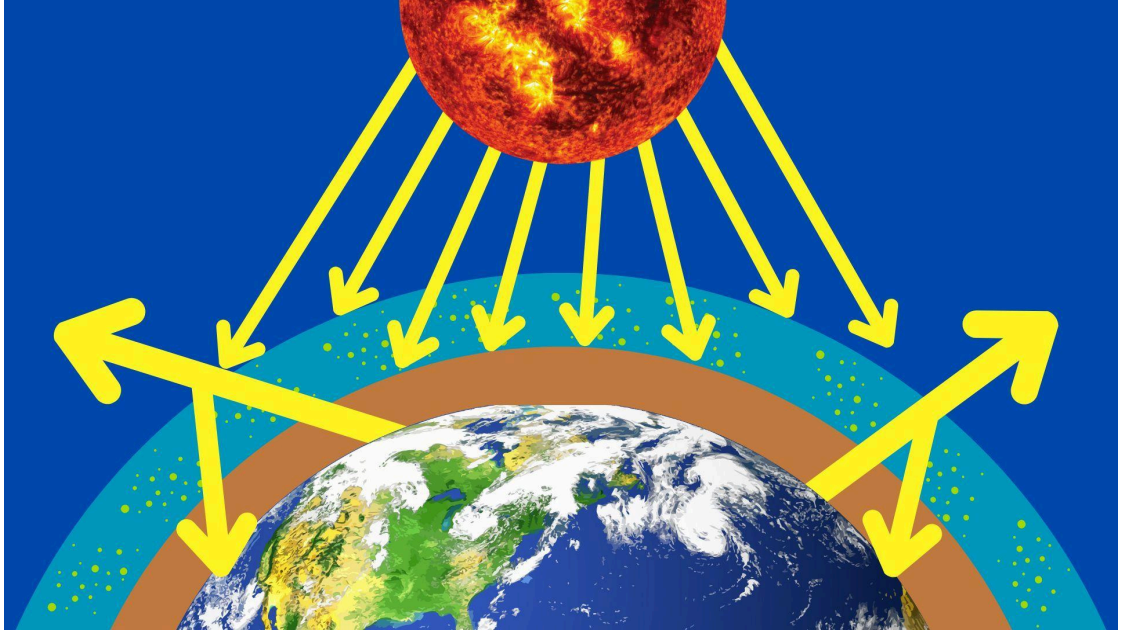
- Dünya, Güneş'in çevresinde eliptik bir yörüngede dolanır ve eksenini, yörünge düzlemine göre eğiktir. Dünya aynı zamanda her gün kendi eksenini etrafında döner. Yıl boyunca Dünya'nın kutuplarının Güneş'e göre konumunu değiştiren ve mevsimlerin oluşmasını sağlayan, Dünya ekseninin bu eğikliğidir.



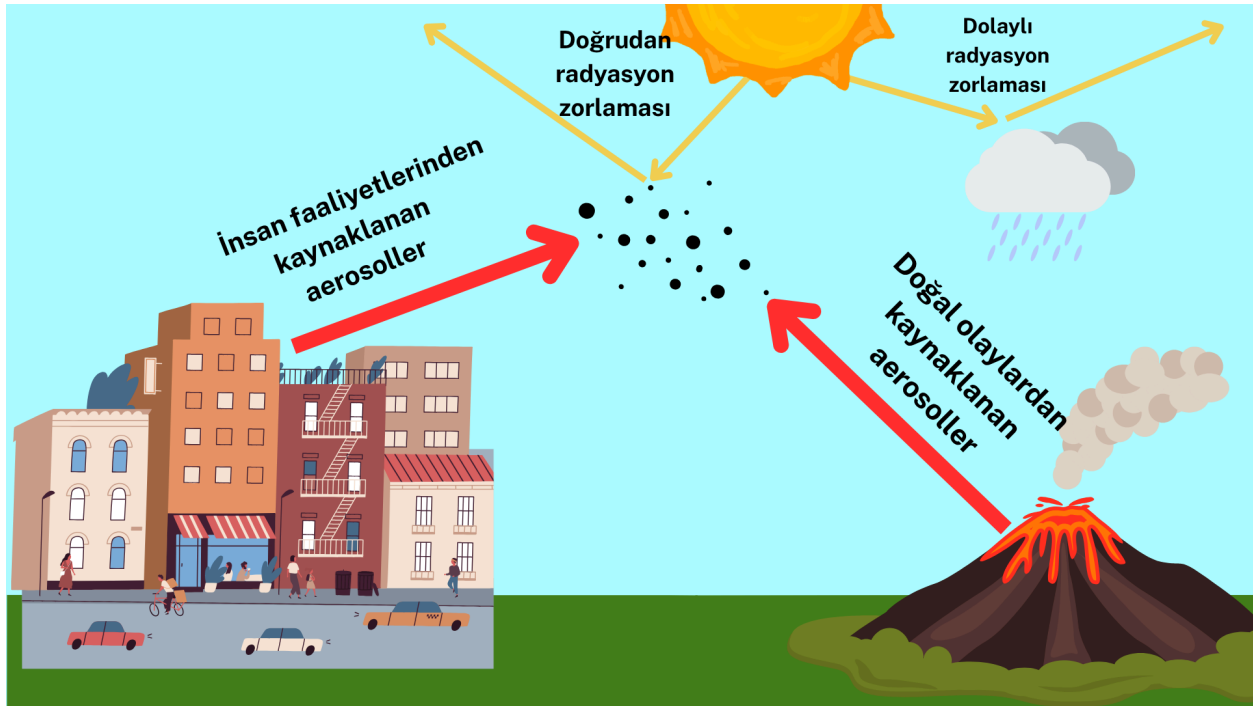
- Mevsimler arasındaki değişimin miktarı, Dünya yüzeyinde bulunduğunuz yere göre farklılık gösterir. Ekvator çevresinde alınan enerji yıl boyunca oldukça sabit kalır.
- Kutuplarda yaz ve kış arasında belirgin farklar vardır.
- Bulutlar, Güneş'ten gelen ışıının önemli bir bölümünün Dünya yüzeyine ulaşmasını engelleyebilir.



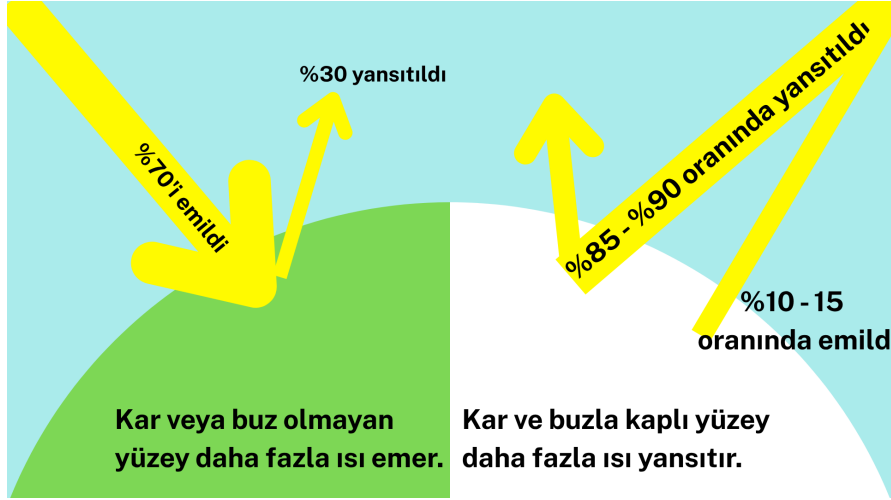
- Yüzeyden doğrudan yayılan ısınn yalnızca bir kısmı uzaya ulaşır; su buharı ve karbondioksit gibi atmosfer gazları geri kalanını soğurur. Bu gazlar da soğurdukları ısınn bir bölümünü yeniden yayar. Atmosfer gazları enerjiyi her yöne yaydığı için enerjinin bir kısmı uzaya kaçır, bir kısmı ise Dünya sisteminde kalarak atmosferi ve Dünya yüzeyini ısıtmaya devam eder. Karbondioksit ve su buharı gibi gazların ısıyı bu şekilde *tutmasına sera etkisi*, bu etkiyi oluşturan gazlara ise *sera gazları* denir.



- Atmosferde bulunan aerosol adı verilen çok küçük sıvı veya katı parçacıklar da Dünya'nın enerji bütçesini önemli ölçüde etkileyebilir. Aerosollerin bir bölümü volkanlar, toz fırtınaları, orman ve otlak yangınları, canlı bitkiler ve deniz spreyi gibi doğal kaynaklardan oluşur. Fosil yakıtların yakılması ve doğal yüzey örtüsünün değiştirilmesi gibi insan faaliyetleri de aerosol üretir. Dünya genelindeki ortalama değerlere göre insan faaliyetleri sonucunda oluşan aerosoller, günümüzde atmosferdeki toplam aerosol kütlesinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Aerosollerin Dünya'nın enerji bütçesi üzerindeki net etkisini belirlemek zordur. Etki; aerosollerin fiziksel ve kimyasal yapısına, atmosferdeki yoğunluğuna, gelen güneş ışınımını ne ölçüde soğurduğuna, parçacıkların büyüklüğüne ve atmosferdeki yüksekliğine bağlıdır. Aerosoller, enerji bütçesini etkileyen bulutların özelliklerini de değiştirebilir.



- Dünya yüzeyi son derece değişkendir ve yansıtılan enerji miktarı (albedo) sürekli farklılaşır. Bilim insanları enerji bütçesi hesaplamalarında yüzeyin albedosunu dikkate almak zorundadır. Örneğin karla ve buzla kaplı yüzeyler güneş ışığını uzaya daha fazla geri yansıtır.



1.1.2: Işık Bilimi

Işık bir enerji biçimidir ve göldeki dalgacıklara benzer biçimde dalgalar halinde yayılır. Bu dalgalara elektromanyetik dalgalar denir. Elektromanyetik dalgalar yayılmak için hava veya su gibi bir ortama ihtiyaç duymaz; bu nedenle ışık uzay boşluğunda ilerleyebilir. Işık saniyede yaklaşık 300.000 kilometre gibi olağanüstü bir hızla hareket eder. Bu nedenle Güneş ışığı Dünya'ya sekiz dakikadan biraz daha uzun sürede ulaşır.

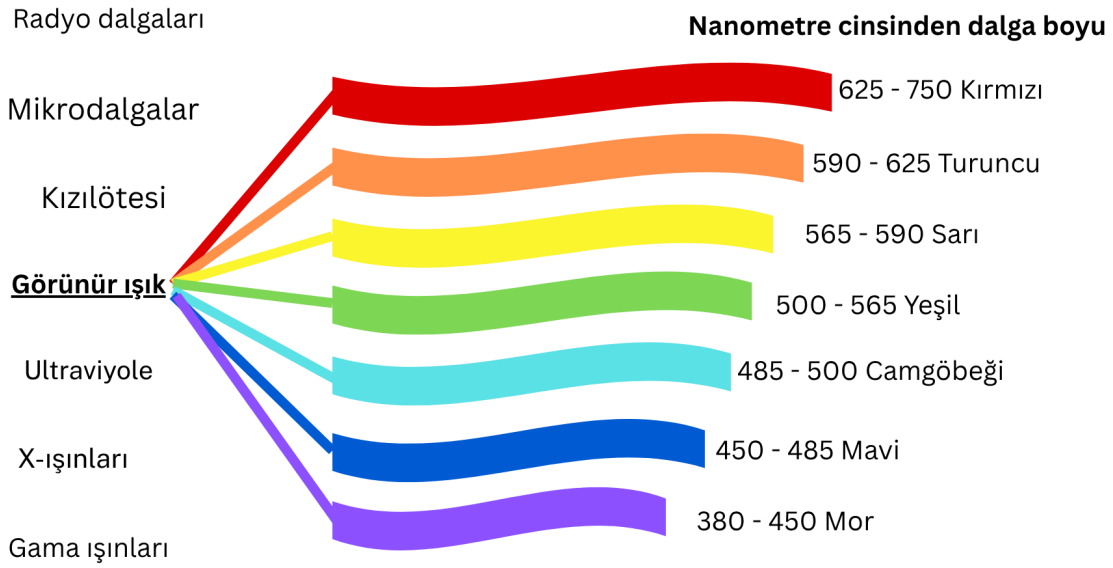
Bu dalgalar çevremizdeki nesneleri görmemizi sağlar. Işık bir nesneye çarptığında bir kısmı gözlerimize yansır ve böylece nesneyi görürüz. İnsan gözü, kırmızı ışık için yaklaşık 700 nanometreden (nm; metrenin milyarda biri), mor ışık için yaklaşık 400 nanometreye kadar uzanan çok dar bir dalga boyu aralığını görebilir. Fizikte 'ışık' terimi, görünür olsun ya da olmasın, herhangi bir dalga boyundaki elektromanyetik ışıınımı daha geniş anlamda ifade edebilir. Bu anlamda gama ışınları, X ışınları, mikrodalgalar ve radyo dalgaları da ışık olarak kabul edilir.



Güneş ışığı birçok farklı renkten oluşur. Işık bir prizmanın içinden geçerken, bir renk spektrumuna (kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, indigo, mor) ayrılır. Çünkü farklı ışık renkleri farklı dalga boyutlarına sahiptir.

Görünen Işık Dalga Uzunlukları:

- Violet: 380450 nm (688789 THz frekansı)
- Mavi: 450~495 nm.
- Yeşil: 495 570 nm.
- Sarı: 570~590 nm.
- Portakal: 590~620 nm.
- Kırmızı: 620750 nm (400484 THz frekansı)

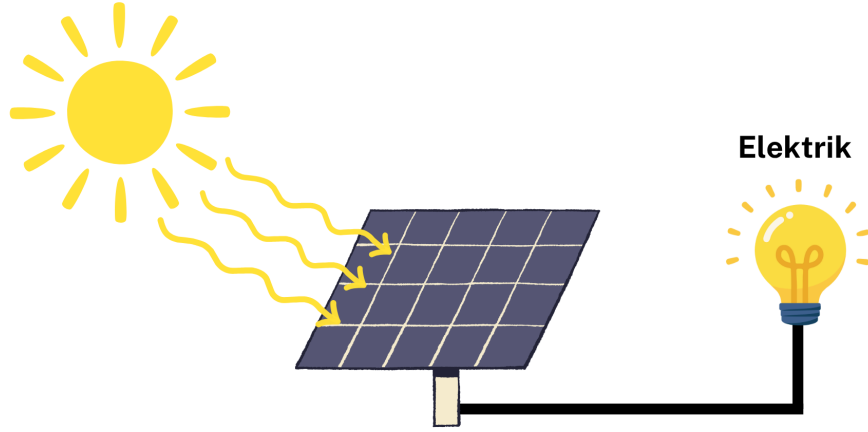


1.1.3: Güneş enerjisini nasıl yakalayabiliriz?

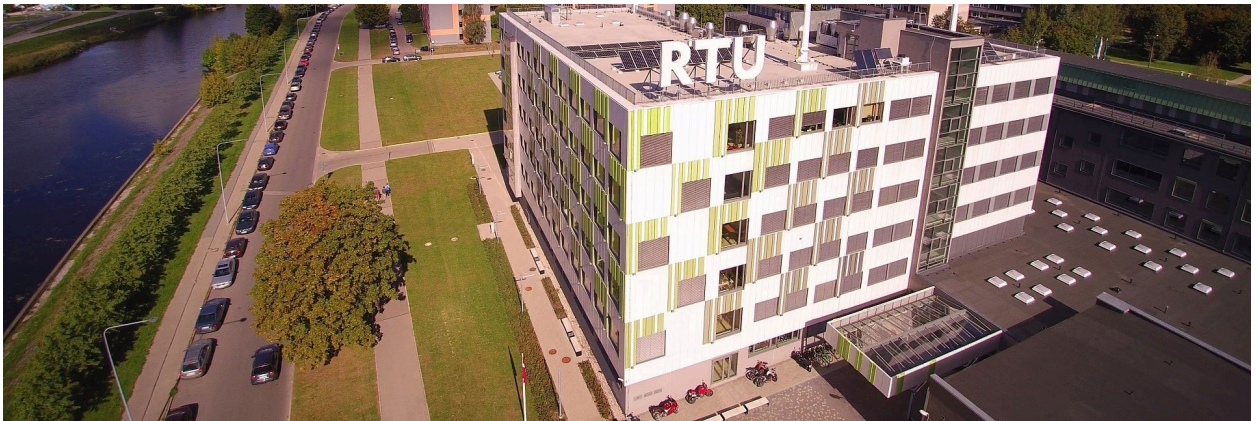
Fotovoltaik Hücreler - Bir fotovoltaik hücre ışığı soğurur ve doğrudan elektriğe dönüştürür. Fotovoltaik hücrelerden oluşan gruba güneş paneli denir. Güneş enerjisinde ısı ile ışığın etkisi zaman zaman karıştırılır; bunun nedeni farklı güneş enerjisi teknolojilerinin



bulunmasıdır. Ancak *fotovoltaik hücreler* elektrik üretmek için ısıyı değil yalnızca ışığı *kullanır*. Bu *hücreler* geniş bir dalga boyu aralığındaki ışığı soğuracak biçimde tasarlanmıştır; en yüksek verime elektromanyetik spektrumun görünür bölümünde (400-700 nm) ulaşırlar. Bununla birlikte morötesi ışığın (100-400 nm) ve kızılötesi ışığın (700-1100 nm) bir bölümünü de soğurabilirler.

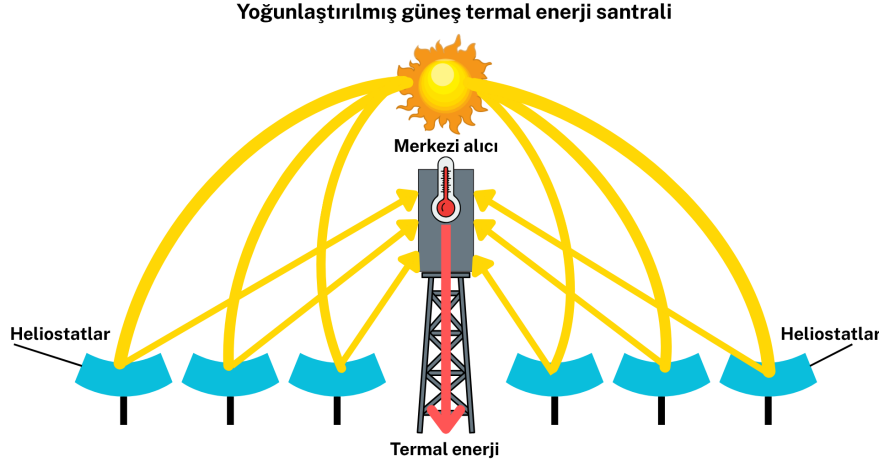


Letonya'da giderek daha fazla bina fotovoltaik *hücrelerle donatılmıştır*. Aynı şey RTU kampüsü için de geçerli. Bazı binalar iklim tarafsız bir üniversite kampüsüne ulaşmak için güneş hücreleri ile donatılmıştır.



RTU Kampüsü

Güneş Termal Teknolojisi - Güneş termik santralleri ya da yoğunlaştırılmış güneş enerjisi (CSP) sistemleri, geniş bir alana yayılan güneş ışığını aynalar veya merceklerle küçük bir alana, genellikle yoğunlaştırılmış güneş enerjisini soğuran bir alıcıya odaklar. Elde edilen yoğun ısı buhar üretmekte kullanılır; buhar da elektrik üreten jeneratöre bağlı türbini döndürür.



Gerçek hayattaki örneklerden biri ABD'deki Mojave Çölü'nde bulunan Ivanpah Güneş Enerjisi Tesisi'dir. Ne yazık ki tesisin 2026 yılında kapatılması planlanmaktadır. Tesisde, her birinde iki ayna bulunan 173.500 heliostat, güneş enerjisini 140 metre yüksekliğindeki üç güneş kulesinin üzerindeki kazanlara odaklamaktadır.



Ivanpah Güneş Enerjisi Tesisi



Daha küçük bir ölçekte, ısı enerjisini kullanan güneş panelleri evlerde, diğer binalarda ve yüzme havuzlarında su ısıtmak için kullanılabilir.

Aşağıda Güneş Sıcaklığı Teknolojisinin evde suyu ısıtmak için nasıl kullanılabileceğinin bir resmini görebilirsiniz.



Evde kullanılacak güneş termal teknolojisi

1.1.4: Yenilenebilir enerji sektöründe iş piyasası

2023 yılında yenilenebilir enerji sektöründe yaklaşık 13,7 milyon kişinin istihdam edildiği tahmin edilmektedir. Bu kişilerin 4,9 milyonu doğrudan güneş fotovoltaik (PV) sektöründe çalışmıştır. Sektör büyümekte ve iyi ücretli çok sayıda iş olanağı sunmaktadır.

Bunlardan bazıları şunlardır:

- **Üretim teknisyeni - güneş** enerjisi endüstrisinde çalışır, tesis ekipmanlarını ve makinelerini kurmak ve değiştirmek için çeşitli bilgisayar, pnevmatik, hidrolik, mekanik ve elektrik teknolojilerini kullanır.
- **Güneş teknisyeni** - Güneş fotovoltaik (PV) donanım sistemlerini en yüksek performans seviyelerinde çalışmasını sağlamak için izler. Ekipman sitelerindeki müşterilere sorunları teşhis ederek, ekipmanları optimize ederek ve düşük performanslı sistemleri onararak kalite güvencesi sağlarlar.
- **Güneş filosu yöneticisi** - Güneş ekipmanları tesislerinin operasyonlarını denetlemektedir. Taşıma ve kurulum süreçlerinde yardımcı olmak için üçüncü taraf tedarikçilerle iletişime geçebilir ve yönetebilirler. Takımın tüm hizmet düzeyi anlaşmaları yerine getirdiğinden emin olmak için müşterilerle etkileşime girebilirler.



- **Mühendislik teknisyen** - Güneş enerjisi ile ilgili tesislerin, süreçlerin veya ekipmanların performansının iyileştirilmesine yardımcı olmak için inşaat, mekanik ve çevresel mühendislere ve bilim adamlarına test ve teorileri uygulamaya yardımcı olur.
- **Güneş PV yükleyicisi** - Sitenin özelliklerini kullanarak sistem düzenlerini tasarlayın ve ilgili projeleri tamamlamak için uygun izinler alın. Güneş PV tesisatçıları ayrıca kesim, perçeler, yapı çerçevesini monte etmek, kabloları bağlamak ve çatılara veya zemin montelerine panel takmak gibi inşaat özellikleri üzerinde çalışırlar.
- **Güneş sahası denetleyicisi** - Güneş ekipmanlarının en iyi türünü, boyutunu ve düzenini belirlemek için sahasın çizimlerini ve raporlarını oluşturur ve paylaşıyor ve gölge özelliklerini ve hava düzenlerini analiz ediyorlar.

Bunlar güneş enerjisi alanındaki mesleklerden sadece bazıları. Bu alanda daha çok ilginç kariyer yolu bulunur. Avrupa'da bulunan bazı güneş enerjisi şirketleri Enpal, NexWafe, AMPYR Solar Europe vb.

1.1.5: Bu bölüm için geliştirilen pedagojik stratejiler

1. **Küçük Grup Tartışmaları** - Bu strateji öğrencilerin küçük bir grupta araştırma, araştırma, bağlantılar kurmak, tartışmalara katılmak ve sonuçlar çıkarmak için birlikte çalışmak için aktif bir katılım gerektirir.
2. **Sorular sormak ve tartışmak** - Sınıf üyeleri arasında verimli bir tartışmaya yol açan sorular sormak, öğrencileri dahil etmek ve ders malzemeleriyle ilgilenmelerini sağlamak için bir yoldur.
3. **Araştırma temelli öğrenme** - Öğrencileri sorun çözme ve deneyimsel öğrenme ile ilgilenmeye teşvik eden bir öğrenme yaklaşımıdır.

Güneş Enerjisi ve Işık Bilimleri - Rol Birimleri

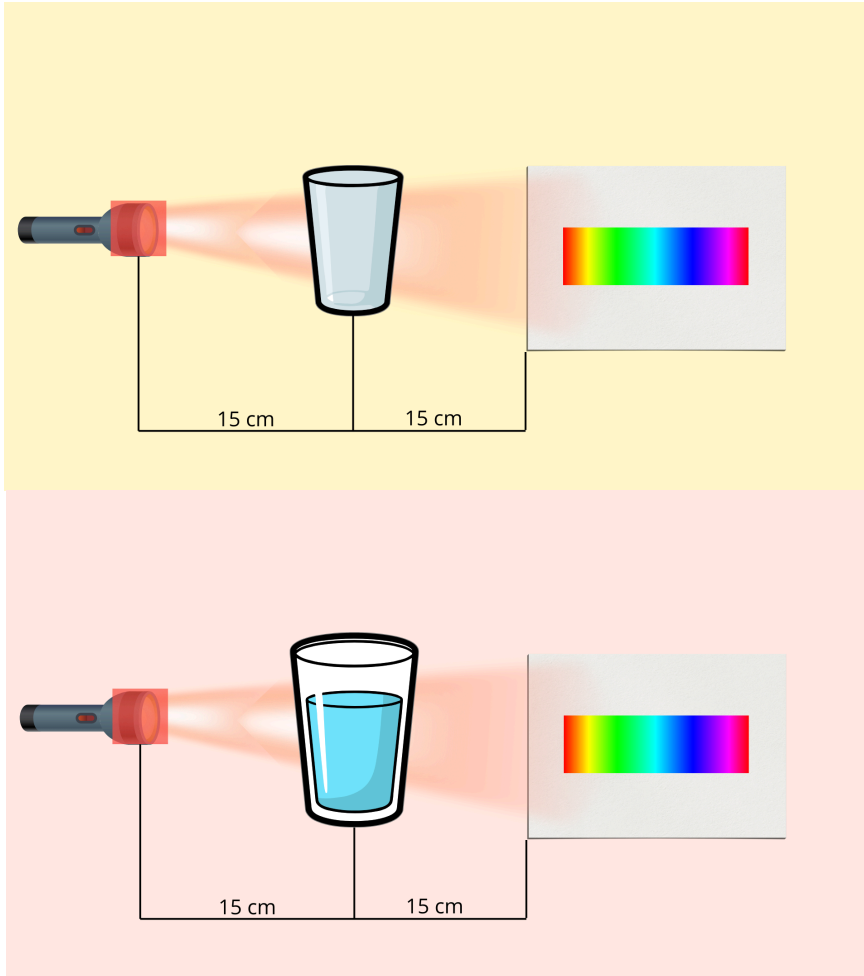
1. Işık Dalgaları Praxis'te.

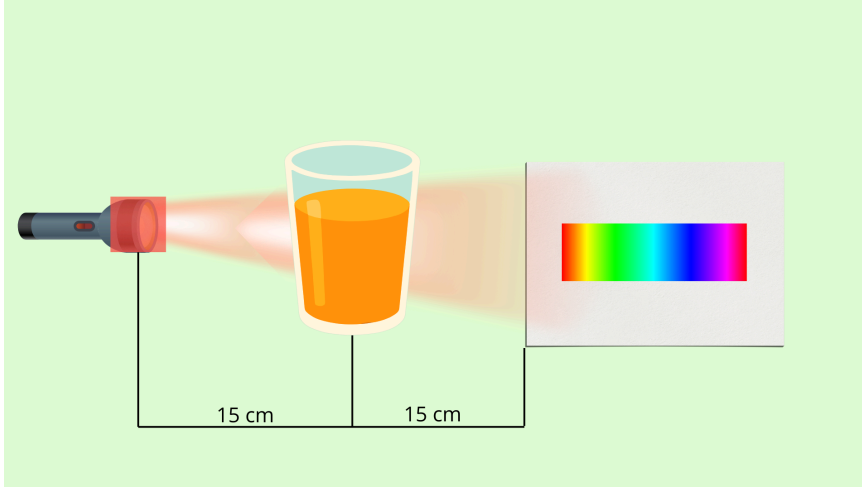
- **Amaç:** Bir camdan hangi renkler geçiyor ve hangileri daha fazla emiliyor görmek.
- **Malzemeler:** Cam, su ve portakal suyu, fener, beyaz kağıt, renkli cellophane ya da diğer açık renkli plastik malzemeler (kırmızı, yeşil, mavi, sarı) gibi farklı renkte bir sıvı
- **Yönergeler:**

1. Bir duvara veya masaya beyaz bir kağıt yapıştır.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

2. Renkli bir filtre yapın: Renkli selofan bir yaprakını fenerin üzerine yapıştırın (bu nedenle kağıt üzerinde parlayan ışık o renktedir).
3. Lanetayı beyaz levha'dan yaklaşık 30 cm uzaklıkta yerleştirin ve levha üzerinde ışığı aydınlatın. Renkin parlaklığına dikkat edin.
4. Şimdi camı fener ile kağıt sayfası arasında yerleştirin (fener ile kağıt arasındaki mesafe aynıdır). Kağıtın rengine ve parlaklığına dikkat edin.
5. Her mevcut renkli cellophane için tekrarlayın ((kırmızı, yeşil, mavi, sarı).
6. Sonra bardağa su döküp prosedürü tekrarlayın.
7. Sonra üçüncü sıvıyı (bir portakal suyu) bardağa döküp prosedürü tekrarlayın.





- **Renk ve parlaklık değişikliklerini** her farklı sıvı aracılığıyla parlayan renkli ışık için kaydet.
- **Sonuçları** sınıfa anlatın.
- **Beklenen sonuçlar:**
 - Bazı renkler camdan çok az bir değişiklikle geçer, ancak bazıları daha az parlak görünebilir. Normal cam görünür ışığı oldukça iyi iletebilir, ancak renkli filtreler farklılıkları ortaya çıkarabilir. Örneğin mavi ışık daha da hafifleşebilir.
 - Temiz sularda da çok az değişiklik olması gerekir; ancak kırmızı ışık mavi renkten çok hafifçe hafif olabilir.
 - Üçüncü sıvı olarak portakal suyu seçerseniz, mavi ve yeşil ışık en çok emilir, ama kırmızı ve sarı ışık sıvıdan çok iyi geçer. Aynı zamanda farklı sıvıları seçebilirsiniz, ancak sonuçlar seçilen sıvıya bağlı olarak değişir.



2. Sınıf Deneyi - Güneş Paneli Optimizasyon Laboratuvarı

- **Amaç:** Farklı aydınlatma koşullarında bir güneş hücresinin/panelinin ürettiği elektrik gücünü ölçmek ve en üst düzeye çıkarmak.
- **Açıklama:** Güneş panelleri ışığı elektriğe dönüştürür. Üretilen güç; ışık şiddetine, geliş açısına ve ışık tayfına bağlıdır. Bu etkinlikte mühendisler gibi çalışacak, her seferinde yalnızca bir değişkeni değiştirecek, V ve I değerlerini ölçecek ve ardından $P = V \times I$ formülüyle gücü hesaplayacaksınız.
- **Malzemeler:** Güneş hücresi, multimeter, yük (resistör veya küçük motor/LED), lamba/flashlight, renkli filtreler (cello-phane / güneş gözlükleri / renkli plastik), bant.
- **Yapılandırma:** Panel yükle bağlan. Ölçüm:
 - **Voltaj V (volt):** yükü ölçmek
 - **Akım I (amperi):** yükle seri olarak ölç (öğretmen doğru multi-metre modunu gösterecektir)

Kontrol koşulları (konstant)):

Işık mesafesi:

Yük:

En az 3 filtreyi test edin (örneğin: hiç, kırmızı, mavi/yeşil, güneş gözlüğü).

Veri tablosu

Hesaplama: $P = V \times I$ (watts). Eğer I mA'da ise, A'ya dönüştür: $1000 \text{ mA} = 1 \text{ A}$.

Filtre	V V	I A	P W

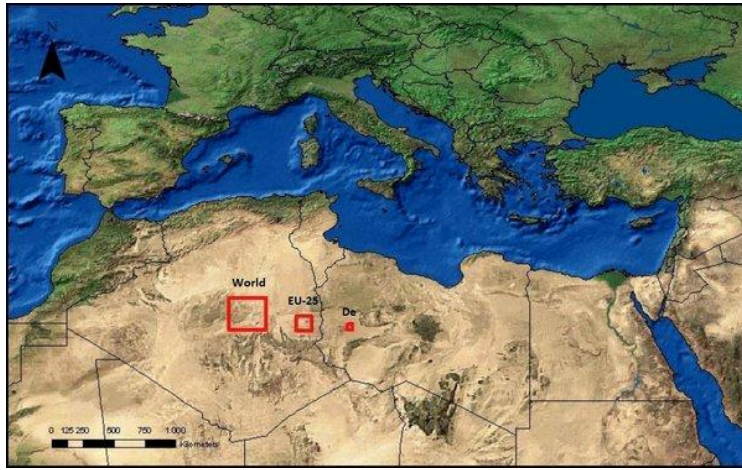
Sonuçlar

Başardığımız en yüksek güç:

Hangi filtre bu sonucu verdi?

3. Güneş panellerinin uygulanması üzerine tartışma (EK 2: Güneş Enerjisi Parkı - Karar Matrisi)

- **Amaç:** Fotovoltaik hücreleri daha iyi anlamak.
- **Yönergeler:** 1. Güneş enerjisi parkları hakkında tartışın. Sınıfı beşer kişilik gruplara ayırın. (Bağlam: Sahra Çölü'nün yüzde 1,2'sinin fotovoltaik hücrelerle kaplanması halinde tüm dünyanın enerji ihtiyacının karşılanabileceğine ilişkin bir görüş bulunmaktadır.)



1.1. Eğer bir güneş parkı inşa ederseniz, Dünya'daki hangi özel yeri seçersiniz?

Mümkün cevaplar: Çok güneş ışığı olan ve ekvatöre yakın yer alan yerler, örneğin Sahra Çölü, Arap Yarımadası, Arizona, Nevada, Avustralya dış kesimleri, Atacama Çölü...

1.2. Bir sonraki soru sor - Neden bu yeri seçtin? Seçtiğiniz yerde güneş hücrelerini inşa etmek için herhangi bir sorun veya zorluk görüyor musunuz?

Mümkün yanıtlar: Öğrenciler çok fazla güneş ışığı, düşük bulut örtüsü ve geniş açık alanlara sahip bir yer seçmelidirler.

Mümkün zorluklar: Kötü çevre (kum fırtınaları, aşırı ısı), altyapı eksikliği, büyük şehirlerden çok uzakta, bakım ve işçiler için su eksikliği.

1.3. Diğer grupları bir güneş parkının nereye yerleştirilmesi konusunda belirli grubun seçimiyle ilgili görüşlerini paylaşmaları için davet edin.



4. Güneş Enerjisi Mahkemesi (EK 1: Güneş Enerjisi Mahkemesi)

- **Amaç:** Öğrenciler güneş enerjisinin faydaları ve zorlukları hakkında tartışmaya katılacaklar.
- **Yönergeler:**
 - Sınıfı avukatlardan oluşan iki ekibe ayırın.
 - Bir ekip güneş enerjisinin güç üretimin geleceği olduğunu, diğeri ise sınırlarının olduğunu savunacak.
 - Her iki taraf da kendi argümanlarını sunduktan sonra, öğrencilerin fikirlerini paylaşabilecekleri ve güneş enerjisinin getirdiği zorluklara çözümler bulabilecekleri bir sınıf tartışmaları yapın.



Bölüm 1.2: Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması ve yapılması

Genel Bakış

Bu bölüm, 14 yaşındaki öğrencileri güneş enerjisinin kavramları, uygulamaları ve toplumsal önemiyle, steam tabanlı (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanatlar, Matematik) yaklaşımıyla tanıştırmak için tasarlanmıştır. Teorik eğitimi, dijital simülasyonları ve pratik prototiplemeyi birleştirerek, öğrenciler güneş enerjisinin nasıl çalıştığını, nasıl kullanılabileceğini ve çevresel ve mühendislik zorluklarıyla mücadele etmek için gerçek dünyada nasıl uygulanabileceğini iyice anlayabilirler. Bu bölümün temel taşı, yalnızca teknik kavramları güçlendirmekle kalmayacak, aynı zamanda yenilik, işbirliği ve eleştirel düşünmeyi teşvik edecek fonksiyonel güneş enerjisiyle çalışan bir cihazın tasarlanması ve inşa edilmesidir.

1.2.1: Güneş enerjisi ve fotovoltaik ilkelerinin tanıtımı

Güneş enerjisi güneşten gelen yenilenebilir ve sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Fosil yakıtlara en önemli alternatiflerden biridir çünkü temiz, yaygın olarak kullanılabilir ve kullanım sırasında sera gazları üretmez. Dünya iklim değişikliği ile mücadele etmek ve kirliliği azaltmak için yollar ararken, güneş enerjisi daha yeşil bir gelecek yaratmak için önemli bir rol oynar.

Güneş enerjisinin önemli bir yolu fotovoltaik (PV) teknolojisi aracılığıyla kullanılır. Bu, güneş ışığını doğrudan elektrik haline getirme sürecidir. PV sistemleri, fotovoltaik hücreler denilen özel malzemeler içeren güneş **panellerinden** oluşur. Güneş ışığı bu hücrelere isabet ettiğinde, fotovoltaik etki olarak bilinen bir elektrik **akımı** oluşturur.

Fotovoltaik etki, ışık enerjisinin bir malzeme içinde elektronların hareket etmesine ve elektrik üretmesine neden olduğu fiziksel ve kimyasal bir reaksiyondur. Bu ilke güneş enerjisiyle çalışan hesap makineleri, bahçe ışıkları ve **trafik işaretleri gibi birçok günlük cihazda kullanılır. Bu basit örnekler güneş enerjisinin nasıl küçük, pratik yollarla kullanılabileceğini gösteriyor.**



Güneş enerjisinin daha büyük faydaları da var. Fosil yakıt kullanımımızı azaltabilir, hava kirliliğini azaltabilir ve elektrik santrallerinden uzak yerlere elektrik sağlayabilir. Teknoloji geliştikçe, güneş panelleri giderek daha uygun fiyatlı ve kurulması daha kolay hale geliyor ve güneş enerjisini dünyanın enerji karışımının giderek artan bir parçası haline getiriyor.

Güneş enerjisinin nasıl çalıştığını anlamak, bilim ve teknolojinin daha sürdürülebilir bir geleceği nasıl destekleyebileceğini görmemize yardımcı olur. Bu bölüm, güneş enerjisi ve fotovoltaik sistemlerin arkasındaki temel ilkeler ve fikirleri verir ve öğrencileri gelecekteki derslerde konuyu daha fazla araştırmaya hazırlar.

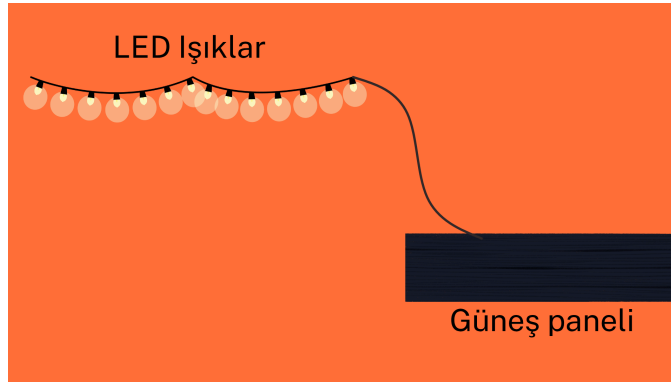
1.2.2: Dijital Simülasyonlarla Verimliliği Anlamak

Fiziksel inşaata geçmeden önce, öğrenciler güneş paneli verimliliğinin dijital bir keşifine katılırlar. PhET Interactive Simulations ve Tinkercad Circuits gibi platformları kullanarak, öğrenciler güneş ışığı açısı, panel yüzeyi alanı, ışık yoğunluğu, sıcaklık ve hava koşulları gibi çeşitli faktörlerin güneş panelinin enerji üretimini nasıl etkilediğini keşfederler. Bu simülasyonlar, öğrencilerin değişkenleri manipüle edebilecekleri ve sonuçları hemen gözlemleyebilecekleri güvenli, ölçeklenebilir ve özelleştirilebilir bir öğrenme ortamı sağlamak için çok önemlidir. Öğretmenler öğrencileri verileri analiz etmeye ve panellerin optimum yönlendirilmesi ve yerleştirilmesi hakkında sonuçlar çıkarmaya teşvik etmelidir. Öğrenciler rehberli sorular ve düşüncelerle bilimsel akıl yürütmeye başlarlar ve teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğu kapatırlar. Bu bilgiler daha sonra onların fiziksel prototip tasarımlarını bilgilendirecektir.

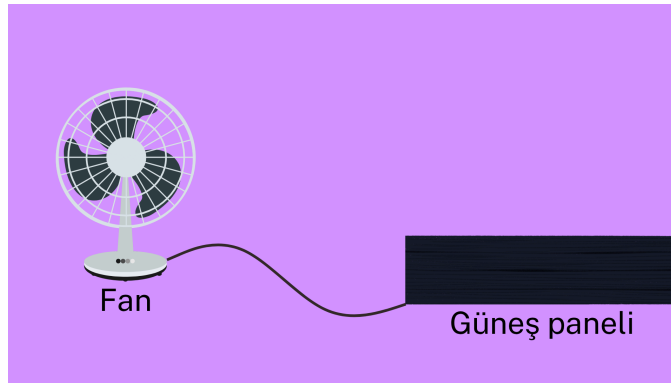
1.2.3: Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması, inşa edilmesi ve test edilmesi

Bu bölümün merkezinde pratik bir proje bulunuyor: güneş enerjisiyle çalışan bir cihazın tasarlanması ve inşa edilmesi. Öğrenciler küçük gruplara bölündüler ve güneş enerjisini kullanarak basit bir işlev gerçekleştiren bir cihaz oluşturmakla görevlendirilirler. Olabilecek projeler arasında güneş enerjisiyle çalışan fanlar, LED ışıklar, model araçlar, su pompaları veya

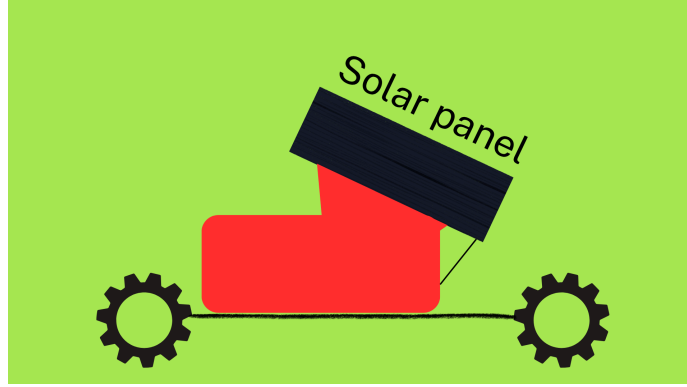
döner ekranlar vardır. Öğretmenler her gruba küçük güneş panelleri, motorları veya LED'leri, kabloları, bağlayıcıları, inşaat malzemeleri (karton, palyaçolar ve tekerlekler gibi) ve mızraklar, yapıştırıcı tabancalar ve multimeterler gibi araçları içeren bir kit sağlıyor. Projenin süreci beyin fırtınası ve tasarım fikirlerini çizmekle başlar. Öğrenciler güneş paneli nasıl konumlandırılacağı, enerji nasıl devrede akıp gideceği ve performanslarını nasıl optimize edebilecekleri konusunda eleştirel bir şekilde düşünmeye yönlendirilir. Güvenlik protokolleri özellikle elektrikli bileşenler ve araçlarla çalışırken vurgulanır. İnşaat başladıktan sonra, öğrenciler cihazlarını çeşitli aydınlatma koşullarında, doğal güneş ışığı, gölge alanlarında ve yapay ışıktaki test ederler. Multimeter kullanılarak, aydınlatma, açı ve yapıda değişikliklerin performansı nasıl etkilendiğini değerlendirmek için voltaj ve akım ölçülür. Bu, bilimsel araştırmayı ve gerçek zamanlı sorun çözümü teşvik eder. Öğrenciler gözlemlerini kaydetmeli, neyin işe yaradığını ve neyin işe yaramadığını düşünmeli ve buna göre tasarımlarını değiştirmelidirler. Öğretmenler ilerlemeyi izler ve süreç boyunca formatif geri bildirim sağlar.



Güneş enerjisi ile LED ışıkları



Güneş enerjisiyle çalışan fan



Güneş enerjisiyle çalışan modül araçları

1.2.4: Gerçek dünya uygulamaları ve çevresel düşünce

Prototiplerini geliştirdikten ve test ettikten sonra, öğrenciler güneş enerjisinin gerçek dünyadaki uygulamalarını araştırarak düşüncelerini genişletmeye teşvik edilirler. Her grup güneş enerjisi ile çalışan araçlar, güneş enerjisiyle çalışan çiftlikler, güneş enerjisiyle çalışan pişirme makineleri ya da felaketlere yardım için enerji kitleri gibi bir vaka çalışması yaparak görevlendirilir. Bu sistemleri araştırırlar ve çevresel, teknik ve toplumsal etkilerini analiz ederler. Yapılandırılmış bir çalışma sayfası araştırmalarını yönlendirir ve öğrencileri cihazın amacı, hedef kullanıcısı, maliyet verimliliği, ölçeklenebilirlik ve çevresel faydaları üzerinde düşüncelerini sağlar. Gruplar daha sonra bulgularını kısa bir multimedya sunumu yoluyla sınıfa sunar. Bölümün bu bölümü kamuoyunda konuşma becerilerini teşvik eder, sunumda yaratıcılığı teşvik eder ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin pratik etkileri hakkında daha derin bir farkındalık geliştirir. Öğretmenler, bu vaka çalışmalarını iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve enerji adaleti gibi daha geniş konularla birleştiren bir sınıf tartışmasını kolaylaştırırlar.

Değerlendirme ve değerlendirme

Bölüm, kavramların güçlü bir şekilde anlaşılmasını ve faaliyetlere katılmayı sağlamak için hem formatif hem de toplu değerlendirme stratejilerini kullanır. Eğitimsel değerlendirmeler, öğretmenlerin grup tartışmaları, simülasyon faaliyetleri ve inşaat seansları sırasında gözlemlerini içerir. Öğretmenler ayrıca öğrencilerin bilimsel olarak mantık yürütme, tasarım seçimlerini ifade



etme ve sorunları etkili bir şekilde çözme yeteneğini dinler. Toplam

değerlendirmeler üç ana sonuca odaklanır: nihai güneş cihazının işlevselliği ve yaratıcılığı, grup sunumlarının netliği ve akıllılığı ve öğrencilerin süreçlerini, bulgularını ve gelecekte neyi iyileştireceklerini belgeleyen bir düşünce raporu veya öğrenme dergisi. Sınıflandırmanın tutarlılığını ve şeffaflığını sağlamak için bir rubrika kullanılabilir.

Öğretmenler için Kaynaklar

Bu bölümün başarılı bir şekilde sunulması için öğretmenler fiziksel materyallerin, dijital araçların ve eğitim içeriğinin bir kombinasyonunu hazırlamalıdır:

Dijital ve çevrimiçi araçlar:

- PhET Güneş Panelini Verimlilik [Simülasyonu](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>
- Tinkercad [Çemberleri](https://www.tinkercad.com) <https://www.tinkercad.com>
- YouTube Açıklatıcı Videoları:
 - Güneş Enerjisi Nasıl [Çalışır](https://www.youtube.com/watch?v=dHVZ6jEf8To): <https://www.youtube.com/watch?v=dHVZ6jEf8To>
 - Gelişmiş Güneş Hücresi [Fizikası](https://youtu.be/8RjGHmlOu58): <https://youtu.be/8RjGHmlOu58>
- Güneş Okulları Bilgi [Bankası](https://solarschools.net/knowledge-bank/energy) <https://solarschools.net/knowledge-bank/energy>
- SEI Yenilenebilir Enerji Kursları <https://www.solarenergy.org>

Yetenekleri Geliştirmek

Bu bölüm, öğrencilerin çok çeşitli yeteneklerini geliştirmek için tasarlanmıştır:

- Bilimsel okuma yazma Enerji dönüşümü ve elektrik devreleri anlamak.
- Mühendislik ve Tasarım Düşüncesi İteratif tasarım ve optimizasyon stratejilerini uygulamak.
- Sorun çözme Gerçek zamanlı olarak tasarım ve teknik sorunları çözme.
- İşbirliği Ortak sorumlulukları olan gruplarda etkin bir şekilde çalışmak.
- Çevre farkındalığı Dayanıklılık ve enerji sistemlerini anlamak.
- Dijital okuma yazma Navigasyon simülasyonları ve sanal tasarım araçları.
- İletişim Bulguları açık ve güvenle sunmak.



Öneriler ve Düşünceler

Projenin sonunda öğrenciler öğrenme yolculuğunu, karşılaştığı zorlukları ve elde ettikleri anlayışları detaylı olarak ifade eden bir düşünce formunu tamamlar. Öğretmenler, dersin etkinliğini değerlendirmek ve gelecekteki gelişmeleri yönlendirmek için doğrudan konuşma ve anonim anketler yoluyla da geri bildirim toplarlar. Projen sonrası bir açıklama, hem kutlama hem de yapıcı tartışma için yer sağlar ve öğrencilere deneyimlerini içselleştirmelerine ve değerlerini fark etmelerine yardımcı olur.

Güneş Enerjisi Yol Ayrımı - Şehrimiz Ne Yapmalı?

Amaç

Bu etkinlik öğrencilerin güneş enerjisini kullanma konusunda farklı insanların ne hissettiğini anlamasına yardımcı olur. Öğrenciler çevre, iş, para ve adalet hakkında düşünürler. Şehirde farklı insanlar gibi davranarak, enerjiyle ilgili kararların ne kadar zor olabileceğini ve birçok bakış açısını içerdiğini öğrenecekler.

Öğrenme Amaçları

Eğitim sonuna kadar öğrenciler:

- Güneş enerjisi söz konusu olduğunda farklı insanların ne istediğini veya endişelendiğini anlayın.
- Açıkça konuşun ve rollerini açıklamaya çalışın.
- Adaletli bir karar vermek için birlikte çalışın.
- Temiz enerjiyi nasıl adil ve akıllıca kullanabileceğimizi düşünün.

Senaryo

Küçük Metković **kasabası** hükümetten temiz enerji projesine başlamak için para kazandı. Bunlar arasında seçim yapmalılar:

1. Yerel **kullanım için küçük kasabaya ait** bir güneş sistemi (mikrogrid).
2. Yakındaki **bir şirket tarafından** büyük bir güneş santrali inşa edildi.

Belediye başkanı bir Vatandaşlar **Meclisi toplanmasını** ve ne yapılması gerektiği konusunda tavsiyeler vermesini istedi. Öğrenciler bu meclisin üyeleri olarak hareket edecekler.



Roller

Her öğrenci bu kişilerden birini oynayacak:

1. **Emekli kömür madenci**, iş kaybından ve kasabanın geleneklerinden endişe duyuyor.
2. **Yerli Toprak Temsilcisi kültürel** toprakları korumak istiyor.
3. **Teknoloji İşletmeci** Yeni güneş teknolojisi için heyecanlı.
4. **Düşük gelirli sakinler** aileler için daha ucuz enerji istiyor.
5. **Yerel Okul Öğretmeni** öğrencilerin geleceğini ve öğrenmesini önemsiyor.
6. **Enerji Uzmanı** güneş enerjisinin maliyetlerini ve kurallarını bilir.
7. **Dinsel Lider** doğru ve adil olanı düşünüyor.
8. **NGO'nun moderatörü** toplantıyı idare eder ve her şeyi adil tutar.

Hazırlık

1. Her öğrenciye gerçekler ve **fikirler** içeren bir Rol Kartı verin.
2. Öğrenciler kartlarını okuyorlar ve ne söyleyeceklerini planlıyorlar.
3. Seçimsel: Öğrenciler kıyafetlerini giyebilir veya rollerine uygun basit bir destek getirebilirler.

Faaliyet Zamanı

1. Sınıfı toplantı dairesi gibi ayarlayın.
2. Moderator herkesi hoş karşıyor ve sorunu açıklıyor.
3. Her rol 2 dakikalık kısa bir konuşma yapar.
4. Öğrenciler konuşur ve birbirlerine saygılı bir şekilde cevap verir.
5. Sonunda, grup tavsiye edilen şeyi oylamaya veya kabul etmeye çalışır.

Anlaşmalar ve Düşünceler

Rol oynadıktan sonra sınıf konuşması veya yazma görevi yapın:

- En güçlü tartışmalar hangileriydi?
- Birileri fikrini değiştirdi mi? - Ne oldu?
- Bu konuda anlaşması zor olan neydi?
- Güneş enerjisi nasıl adil bir şekilde kullanılabilir?
- Öğrenciler rollerinin bakış açısından kısa bir düşünce ya da görüş yazabilirler.



İhtiyaçlı Malzemeler

- Rol Kartları
- İsim etiketleri veya işaretler
- İnternet veya okuma bilgileri
- Sınıflama kontrol listesi veya rubrikası
- (Önlü) Tasarımlar veya kostümler



Bölüm 1.3: Güneş Enerjisi Yoluyla Sanatsal İfade

Genel Bakış

Bu bölümde, güneş enerjisinin sadece sürdürülebilir elektrik kaynağı değil aynı zamanda sanatçılar ve mühendislerin yenilikçi ve etkileşimli sanat eserlerini oluşturmak için kullandığı yaratıcı bir araç olduğunu inceleyeceğiz. Bilim, teknoloji ve sanatı birleştirerek, güneş enerjisi fikirleri ifade etmek, kamu alanlarını aydınlatmak ve yenilenebilir enerjinin önemi hakkında farkındalık arttırmak için bir araç haline gelir.

1.3.1: Sanatsal ifade için bir araç olan Güneş

Önemli Noktalar:

- Güneş kinetik sanatı: Güneş ışığı sayesinde hareket eden heykeller ve kurulumlar.
- Güneş enerjisiyle çalışan etkileşimli sanat eserleri.
- Güneş ışığı sanatı ve güneş boyası.

Güneş Kinetik Sanatı ve Kurulumları:

Kinetik sanat, hareketi temel bir unsur olarak içeren bir sanat biçimidir. Bu hareketleri güçlendirmek için güneş enerjisi kullanıldığında, heykeller güneş ışığı ile hayata geçiyor. Bir örnek olarak **Anthony Howe'nin "Güneş çiçekleri"**, küçük güneş enerjisi motorları sayesinde hafifçe dönen paslanmaz çelik bir heykel.



Anthony Howe'nin "Güneş Çiçekleri"

Yenilikçi heykellik **güneş çiçeği**, **en yüksek verimlilik** için kendini temizlemeye açan ve yaklaşan gelişmiş fotovoltaiik güneş panelleri ile başka bir örnektir.



Satın alınabilir heykel güneş çiçekleri

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



Bir sanat eseri asla sadece nesne değildir; aynı zamanda deneyim ve bağlamsal etkisi, nasıl kullanıldığı ve zevk aldığı, sorular doğurduğu ve düşünme ve yaşam biçimlerini değiştirdiği şeklidir. Güneş Panel Sanatı Serisi tam olarak bunu yapar ve günümüzde yenilenebilir enerji ve eşitsiz enerji dağıtımıyla ilgili tartışmaları nasıl açılabilirliğinin harika bir örneğidir. Ayrıca, sadece düşünmemizi değil, aynı zamanda hareket etmemizi de sağlar. Güneş Panel Sanat Serisi, küçük Güneş Vakfına paralarının bir kısmını bağışlamaya karar verdi, böylece Ruanda kırsal bölgelerindeki çocuklara ışık ve eğitim vakti sunuldu ve bunun için çok minnettarız. Toplu olarak, herkes için enerji erişimi de dahil olmak üzere küresel bir birlik ve daha iyi bir gelecek için çalışabiliriz.

<https://www.youtube.com/watch?v=VTqzruNcrGs>



Sanatçı Olafur Eliasson

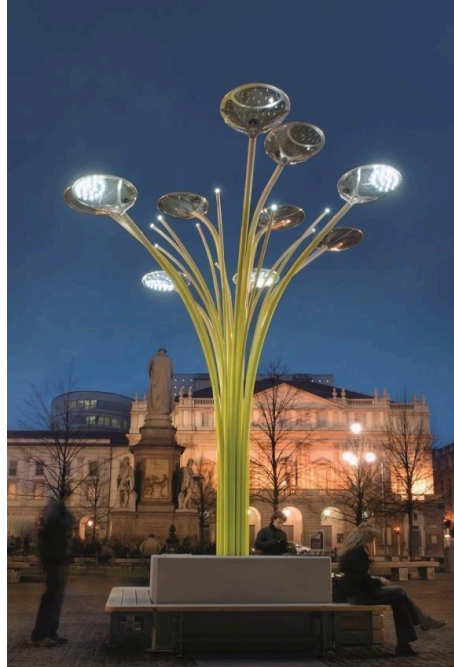
Güneş Enerjisi ile Güçlendirilmiş Interaktif Sanat eserleri

Güneş sanatı, izleyicileri ışık ve hareket yoluyla etkileşimli hale getirebilir. Örneğin, Fred Penelle ve Yannick Jacquet'in "**Mécaniques Discursives**" adlı kitabında güneş enerjisi güneş ışığının yoğunluğuna bağlı olarak değişen dinamik projeksiyonları güçlendirir.



Fred Penelle ve Yannick Jacquet'in "M caniques Discursives"

Sanatçılar sanat eserlerini güçlendirmek için fotovoltai  paneller de kullanırlar. Örneğin, Ross Lovegrove'un "G ne  A acı", geceleri  evresini aydınlatan g ne  paneli "yarapları" olan bir a aca benzeyen bir yapıdır.

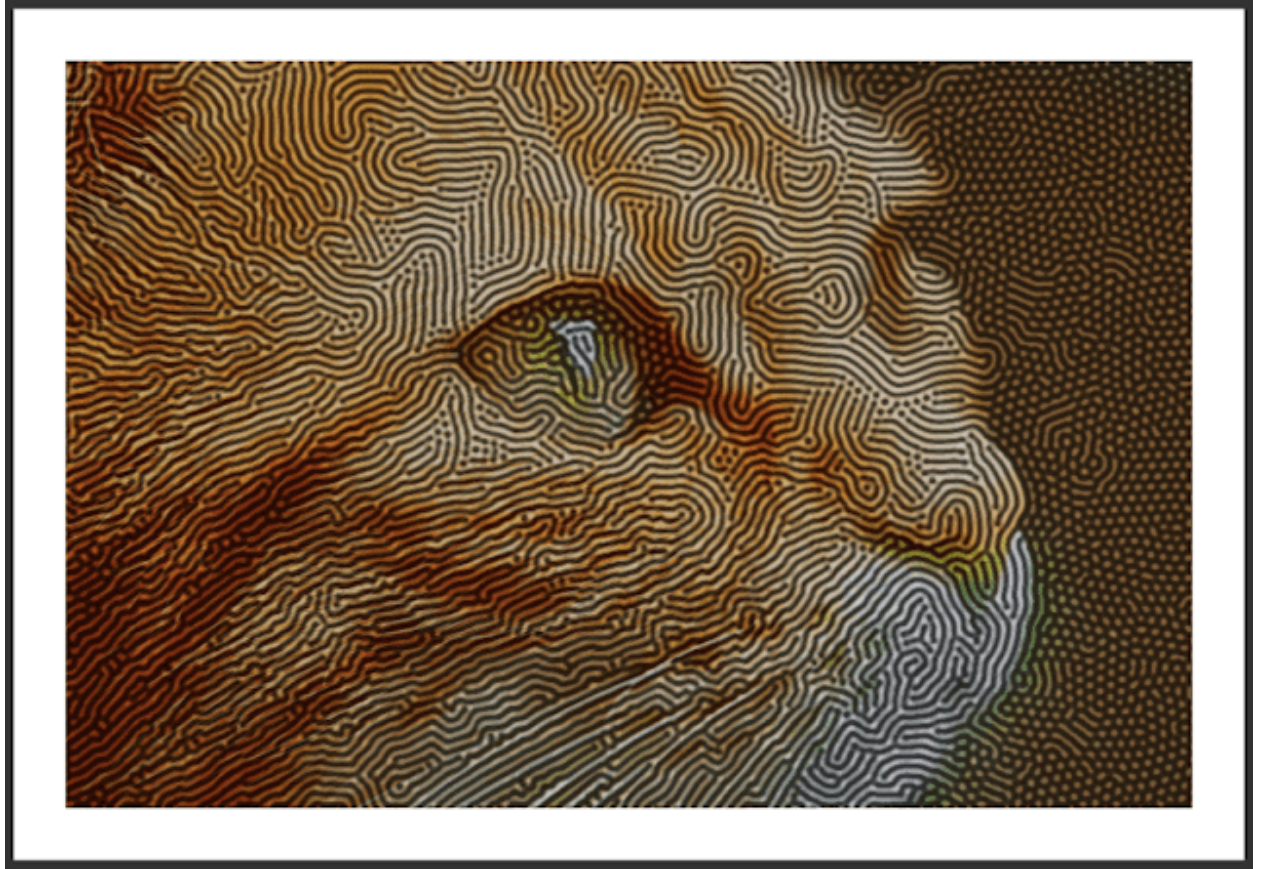


"G ne  A acı" Ross Lovegrove

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

Güneş Işık Sanatı ve Güneş Boyası

Bazı sanatçılar güneş altında **parlayan foto-reaktif boyalarla** deneyler yaparak sadece belirli ışık koşullarında görünür görüntüler oluştururlar. Güneş enerjisi aynı zamanda geceleri duvar resmini aydınlatmak veya güneşin batışıyla birlikte kaybolan geçici görüntüler yansıtmak için de kullanılır.



Gray-Scott modelini kullanarak Reaksiyon-Difüzyon ile görüntü işleme

Güneş Sanatının Farklı Türlerinin Karşılaştırılması

Güneş Sanatı Tipi	Açıklama	Örnek	Enerji Kullanımı ve Verimlilik
Güneş Kinetik Heykeller	Güneş enerjisiyle çalışan hareketli heykeller, genellikle mekanik parçaları çalıştırmak için küçük güneş panelleri kullanırlar.	Anthony Howe'nin "Güneş Çiçekleri"	Güneş panelleri ile çalışan küçük motorlar kullanır; verimlilik güneş ışığının mevcudluğuna bağlıdır.
Güneş Elektrikli Duvar Resimleri	Geceleri enerji depolamak ve tasarımları aydınlatmak için güneş panellerini entegre eden duvar sanatı.	"Güneş Duvarları Projesi" (Los Angeles)	Güneş panelleri gün boyunca pilleri şarj ederek, geceleri yüksek verimlilikle ışık sağlar.
İnteraktif Güneş Tesisleri	Renkleri veya hareketleri değiştirerek güneş ışığına tepki veren kamu sanat tesisleri.	"Mecaniques Discursives"	Güneş enerjisi LED'leri veya mekanik bileşenleri güçlendirir, bu da etkili bir pil depolamasını gerektirir.
Güneş Işığı Sanatı	Geceleri parlayan efektler yaratmak için güneş ışıklarını kullanan sanat eserleri.	Ross Lovegrove'un "Güneş Ağaçları"	LED'leri şarj etmek için fotovoltaik paneller kullanır; en az enerji harcamaları ile çok verimli.
Foto Reaktif Resimler	Güneş ışığında görünümünü değiştiren özel güneş reaktif malzemeleri kullanan tablolar.	Deneysel güneş tabloları	Elektrik gerekmiyor; güneş ışığı ile kimyasal reaksiyonlara dayanıyor.

1.3.2: Güneş Sanatının Arkasındaki Teknoloji

Önemli Noktalar:

- Sanatta fotovoltaik hücrelerin kullanımı.
- Yenilikçi ve sürdürülebilir malzemeler.
- Sanatsal tasarımda mühendisliğin rolü.

Fotovoltaik Hücreler Sanatta Nasıl Çalışır?

Sanatçılar tesislerini güçlendiren enerji üretmek için güneş hücrelerini kullanırlar. Bu hücreler, görülebilir veya gizli şekilde sanat eserlerine entegre edilebilir ve benzersiz bir estetik etki

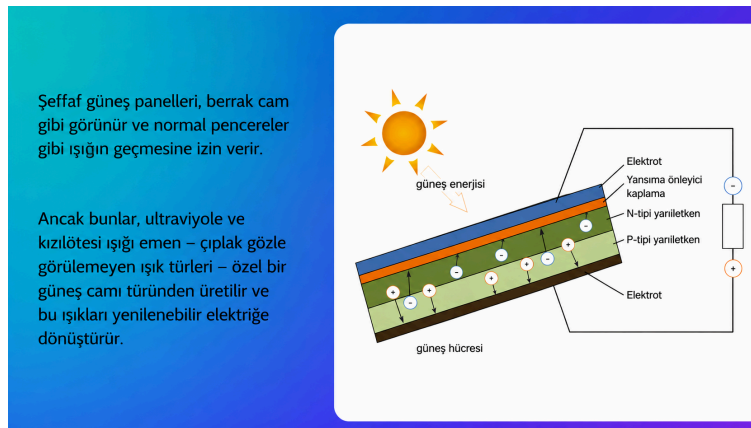
yaratabilir. Bazı tesisler, eserlerin güzelliğine zarar vermeden ışığın geçmesine izin veren şeffaf paneller kullanır.



İşte sanatta fotovoltaik (güneş) hücrelerin kullanımını gösteren bir grafik. Güneş enerjisiyle çalışan heykellerin, etkileşimli kurulumların ve mimari tasarımların güneş panellerini nasıl yaratıcı bir şekilde entegre edebileceğini gösteriyor.

Yenilikçi ve Sürdürülebilir Malzemeler

Geleneksel fotovoltaik panellerin ötesinde sanatçılar, ultra ince ve esnek **güneş** hücrelerini ve cam ve plastik yüzeylere uygulanabilecek **şeffaf güneş filmlerini** sağlayan grafen gibi yeni malzemeleri keşfederler.



Örneğin, şeffaf güneş filmlerinin nasıl çalıştığını gösteren bir grafik.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

Sanatsal Tasarımda Mühendisliğin Rolü

Sanatsal bir fikri işlevsel bir gerçekliğe dönüştürmede mühendislik önemli bir rol oynar.

Mühendisler enerji depolama sistemleri ve otomasyon geliştirmek için sanat eserlerinin güneş ışığına şaşırtıcı şekilde tepki vermesine izin veren sanatçılarla işbirliği yaparlar.



İşte enerji depolama sisteminin teknolojik uygulamalarını gösteren bir grafik.

1.3.3: Güneş Sanatı ve Sosyal Etkisi

Önemli Noktalar:

- Güneş sanatı eğitim aracı olarak.
- Şehir sürdürülebilirliği için sanat tesisleri.
- Güneş sanatı ve iklim değişikliği farkındalığı.

Güneş Sanatı Eğitim Aracı

Birçok güneş sanat projesi halkın yenilenebilir enerji konusunda farkındalığını artırmak için tasarlanmıştır. Los Angeles'taki "The Güneş Enerjili **Duvar Resmi Projesi**" gibi kamu alanlarındaki tesisler, güneş enerjisinin önemini ziyaretçilere öğretmek için sanat ve teknolojiyi birleştirir.



Choose Earth, a Land Art Generator Artist Peggy Flavin'in Güneş Duvarı

Şehir Sürdürülebilirliği için Sanatsal Kuruluşlar

Güneş enerjisiyle çalışan sanat eserleri genellikle şehir estetikasını geliştirmek ve sürdürülebilir aydınlatma sağlamak için kent manzaralarına entegre edilir. "**Güneşböceği Projesi**", **güneşböceği** şeklindeki sokak lambalarının kendi kendilerine güneş enerjisiyle güçlendirilmesi ve çevre etkisini azaltması harika bir örnek.



Güneş enerjisi çiçek sokak lambası

Güneş Sanatı ve İklim Değişiklikleri Hakkında Bilgi

Güneş sanatı sadece dekoratif değil; aynı zamanda iklim değişikliğine karşı protesto ve düşünme aracıdır. Bazı sanatçılar fosil yakıt tüketimini azaltmanın gerekliliğini vurgulayan eserler oluşturur.



Andreea Dumez

İklim değışikliği konusunda saatlerin çalkantığı bir dünyada sanatçılar büyük bir hızla ilerliyor. Canlı ve etkili bir ortam aracılığıyla, karşılaştığımız çevresel zorluklara dikkat çekiyorlar ve bunu stille yapıyorlar.

Eğitim Stratejileri:

- **Proje tabanlı öğrenme (PBL):** öğrenciler kendi güneş sanat eserlerini tasarlıyor;
- **İnteraktif laboratuvarlar:** küçük güneş heykelleri oluşturmak için fotovoltaiik hücrelerle deneyler;
- **Rol Oynama ve Oyunlaştırma:** öğrencilerin güneş sanatçıları ve mühendislerinin rollerini üstlendiği simülasyonlar;
- **Güneş Enerjili Duvar Resmi Projesi (Los Angeles)** Eğitim amacıyla kullanılan güneş enerjisiyle çalışan duvar resimlerinin gerçek bir örneği;
- **Güneş Panel Sanat Serisi** Sanatçıların yenilenebilir enerji konusunda farkındalık arttırmak için güneş panellerini kumaş olarak kullandıkları bir proje.



Güneş Enerjisi aracılığıyla Sanatsal İfade - Rol Oyunu Birimi

Özet: Bu

etkinlik, "Güneş Enerjisi aracılığıyla Sanatsal İfade", öğrencileri güneş enerjisinin ve sanatın kesişme alanını keşfetmeye teşvik eder. Öğrenciler, sanatsal ifade için güneş enerjisini bir araç olarak kullanan yaratıcı projeleri geliştirmek için farklı paydaşları temsil eden roller alacaklar. Bu deneyim sayesinde öğrenciler sanatta yenilikleri teşvik ederken sürdürülebilir enerji hakkında daha derin bir anlayış kazanacaklar.

Amaç: Güneş

enerjisini sanatsal yaratıcılık ile birleştirmek konusunda pratik deneyim sunmak. Öğrenciler güneş enerjisi teknolojileri hakkında bilgi alacaklar, güneş enerjisinin çevresel ve sosyal etkilerini keşfedecekler ve güneş enerjisini kullanan sanatsal projeler geliştirecekler.

Adım Adım Rehber:

Adım	Açıklama	Görevler
1. Faaliyetle İlgili Giriş	"Güneş Enerjisi aracılığıyla Sanatçı Birim" kavramını sunun. Fotoğraf gibi görsel sanatlarda güneş enerjisi nasıl yaratıcı bir şekilde kullanılabileceğini açıklayın. Roller tanımlayın: Deneysel fotoğrafçılar, Bioloji uzmanları, Sanatçılar.	Tüm roller (Deneysel fotoğrafçılar, Bioloji uzmanları, Sanatçılar)
2. Öğrencileri Gruplara Bölün ve Proje Temelerini Gösterin	Öğrencileri gruplara ayırın ve her birine belirli bir sanatsal proje teması (örneğin, güneş enerjisiyle çalışan siyanotipler, antotipler, klorofil fotoğrafçılığı) verin. Her grup içinde görevler belirlenir: Deneysel fotoğrafçı, Bioloji ve Bioloji Uzmanları, Toplum Yöneticisi.	Deneysel fotoğrafçı, Bioloji ve Bioloji Uzmanları, Topluluk yöneticisi.
3. Araştırma ve Hazırlık	Her grup üyesi kendilerine verilen görevi araştırır. Bioloji ve Bioloji uzmanları güneşten kaynaklanan kimyasal reaksiyonları (çiçekler, meyveler ve sebzeler tarafından oluşturulan emülsiyonlar) araştırırlar. Deneysel fotoğrafçılar güneş enerjisiyle basılan izler için negatifler üretirler. Son sergi topluluk yöneticileri tarafından düzenlenir.	Deneysel fotoğrafçı, Bioloji ve Bioloji uzmanları, Topluluk yöneticisi

4. Grup Tartışması ve Proje Geliştirme	Gruplar sanatsal ürünlerin sonuçlarını tartışır, uygulanabilirliği değerlendirir ve sanatsal güneş projelerinin beyin fırtınası yapar. Biyologlar kimyasal çözümleri ve emülsiyonları oluşturmak için en iyi prosedürleri önermektedir. Deneysel Fotoğrafçılar botanik fotoğraflarını sunuyor. Topluluk yöneticileri sergi ve topluluk katılım için lojistikle ilgilenirler.	Deneysel fotoğrafçı, Biyoloji ve Biyoloji uzmanları, Topluluk yöneticisi
5. Prototip tasarımı ve hikaye anlatımı	Gruplar güneş enerjisiyle fotoğraflarını çizer, tasarlar veya küçük ölçekli prototipler oluştururlar. Projelerinin arkasında bir hikaye veya sınıfın önünde sunmak için bir Moodboard hazırlarlar.	Deneysel fotoğrafçı, Biyoloji ve Biyoloji uzmanları, Topluluk yöneticisi
6. Sunumlar ve Topluluk Dönüşümü Simülasyonu	Her grup yenilik, sürdürülebilirlik ve topluluk etkisini vurgulayan sanatsal güneş projesini sunuyor. Sınıf bir topluluk toplantısını simüle eder, geri bildirim verir ve sorular sorar.	Deneysel fotoğrafçı, Biyoloji uzmanları (yöneticiler) ve Topluluk yöneticileri (Topluluk geri bildirimleri)
7. Değerlendirme ve Düzeltme	Gruplar geri bildirimleri üzerinde düşünür ve projelerinin etkinliğini değerlendirir. Arkadaşlarından gelen eleştirilere ve simülasyonlu toplumsal tartışmalara dayanarak tasarımlarını geliştirirler.	Tüm roller (değerleyiciler ve rafinerler)
8. Son Sergi ve Eylem Planı	Her grup güneş sanat eserlerini sergiler. Sınıflar en çekici ve etkili projeye oy verir ve gruplar gerçek dünyadaki uygulama için bir eylem planı geliştirir.	Tüm roller (sayıcılar ve karar vericiler olarak)

Bu rol oynama birimi, öğrencilerin güneş enerjisinin potansiyelini anlamaları ve aynı zamanda sanatsal ifadeyi teşvik etmeleri için eşsiz ve çekici bir yol sağlar. İşbirliği ve yaratıcılık yoluyla, öğrenciler bilim ve sanatın sürdürülebilirliği teşvik etmek için nasıl birlikte çalışabileceği hakkında anlayış kazanacaklar.

Sonuç

Sanat ve güneş enerjisi eşsiz deneyimler yaratmak için bir araya gelir, güneş ışığını hareket, renk ve güçlü mesajlara dönüştürür. Güneş sanatı ilham kaynağı olmaktan başka, teknolojinin yenilikçi ve sürdürülebilir yollarla nasıl kullanılabileceğini, daha yeşil ve daha bilinçli bir geleceği teşvik ederek gösterir.

Bölüm 1.4: Matematikle Güneş Enerjisini Araştırmak

Genel Bakış

Matematik, güneş enerjisi teknolojilerini ve sistemlerini anlamak, tasarlamak ve optimize etmek için temel çerçeve sağlar. Bu da, güneş enerjisi endüstrisinin büyümesini güçlendirir ve iş yaratma, yatırımlar ve düşük enerji maliyetleri yoluyla önemli olumlu ekonomik etkilere yol açar. Güneş enerjisi projelerinin ekonomik hayatıyeti finansal tahminler, risk değerlendirme ve yatırım getiri hesaplamaları için matematiksel modelleme de büyük ölçüde bağlıdır.

Sonuç olarak, matematik güneş enerjisinin ilerlemesi ve kullanımı için temel taş olarak faaliyet gösterir. Bu, temiz ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak, daha refahlı ve çevresel olarak sorumlu bir geleceğe katkıda bulunarak önemli ekonomik faydalar sağlar.

Matematik kavramları araştırarak, bölüm, güneş enerjisi çözümlerinin geliştirilmesinde ve uygulanmasında matematikin nasıl önemli bir rol oynadığı konusunda kapsamlı bir anlayış sağlayacaktır.

1.4.1: Güneş Enerjisi - Konseplerin Kısa Bilimsel Özetleri

Anahtar kavramlar:

- Güneş Sistemi
- Güneş Enerjisi
- Güneş Radyasyonu - Güneş'in Kaynağı

1.4.1.1: Güneş hakkında ne biliyorsun?

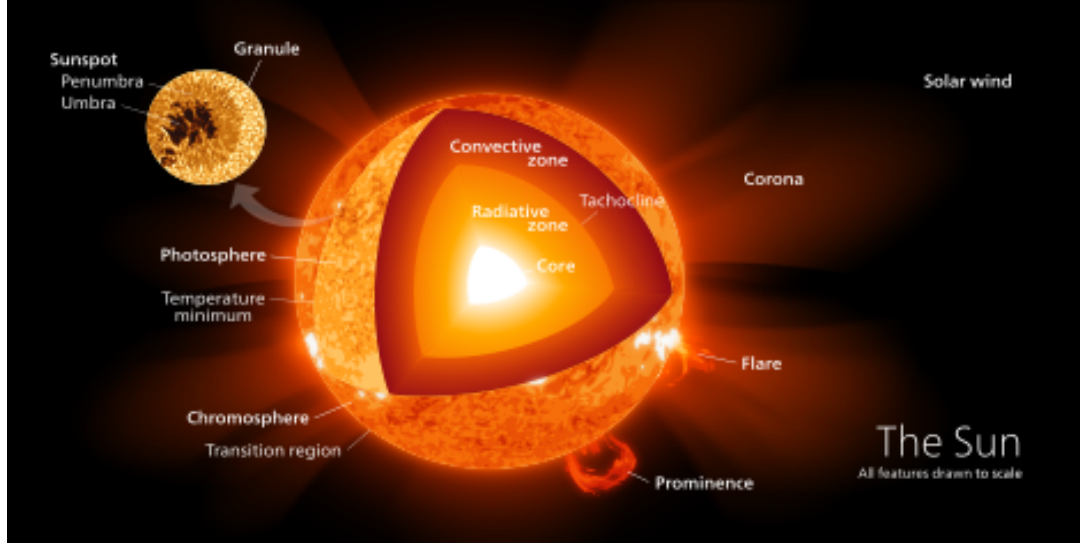
Güneş Güneş Sisteminin merkezinde bir yıldızdır. Yaklaşık mükemmel bir sıcak plazma küreği, yerçekimi tarafından bir arada tutulur ve manyetik bir alan tarafından şekillendirilir. Yeryüzündeki yaşam için en önemli enerji kaynağıdır.

Düzünlüğü yaklaşık 1.39 milyon kilometre (veya Dünya'nın 109 katı) ve kütlesi yaklaşık 330.000 katı. Güneş Sistemi'nin toplam kütesinin yaklaşık %99.86'sini temsil eder. Güneş'in kütesinin yaklaşık dörtte üçü hidrojenten oluşur (73%), geri kalanı ise çoğunlukla helyumdan oluşur (25%), oksijen, karbon, neon ve demir de dahil olmak üzere daha küçük miktarlarda ağır elementler bulunur.¹

¹ <https://norwegianhydrogen.com/green-hydrogen/facts-about-hydrogen>

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

Günümüzde Güneş her saniyede yaklaşık 600 milyon ton hidrojen ile helium birleştiriyor ve 4 milyon ton maddeyi enerjiye dönüştürüyor. 1 Bu enerjinin çekirdeğinden kaçması 10.000 ila 170.000 yıl arasında sürebilir ve güneşin ışığı ve ısı kaynağıdır.²



Güneş, saniyede yaklaşık 9×10^{10} megaton TNT'ye karşılık gelen yaklaşık 3.8×10^{26} W enerji yayar.

1.4.1.2: Güneş Sistemi hakkında ne biliyorsunuz?

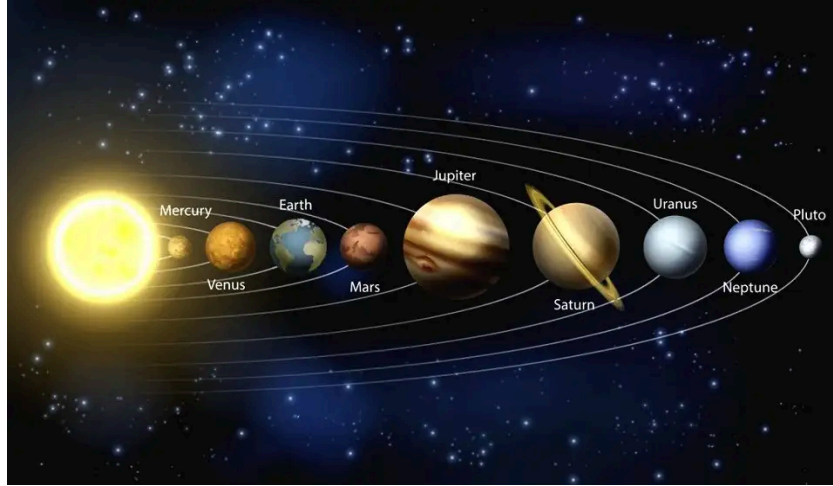
Güneş Sistemi Güneş ile gezegen sistemi (doğal uydularlarıyla birlikte sekiz gezegen içeren) ve diğer yıldız dışı nesnelerden oluşur. 4.6 milyar yıl önce dev bir moleküler bulutun yerçekimi çöküşü nedeniyle oluştu. En büyük nesne merkezi yıldız Güneş, ikinci en büyük nesne ise gezegen Jüpiter. Yeryüzü gezegenleri olarak adlandırılan dört küçük iç gezegen, Merkür, Venüs, Dünya ve Mars, çoğunlukla kaya ve metalden oluşur.

Gaz devleri olarak adlandırılan dört dış gezegen, yeryüzündekilerden çok daha büyüktür. En büyük iki gezegen, Jüpiter ve Satürn, esas olarak hidrojen ve helyumdan oluşur; daha uzak iki gezegen, Uranus ve Neptün, çoğunlukla su, amonyak ve metan gibi buzlar olarak adlandırılan nispeten yüksek bir erime noktası olan maddelerden oluşur. Onlar "buz devleri" olarak

² <https://www2.nau.edu/~gaud/bio301/content/sun/sun.htm>

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

adlandırılırlar ("gaz devleri"den farklı bir terim). Tüm gezegenlerin neredeyse yuvarlak yörüngeleri ekliptik düzlem olarak adlandırılan neredeyse düz bir diske³ yerleştirilmiştir.



1.4.1.3: Dünya gezegeninden ne biliyorsun?

Dünya Güneş'ten üçüncü gezegen ve güneş sisteminin hem kütlesi hem de çapı açısından en büyük yeryüzü gezegenidir.⁴ Hayatı barındıran bilinen tek gökyüzü cisimidir. Dünya yüzeyinin yaklaşık %29,2'si, kıtalardan ve adalardan oluşan karadır.⁵ Geri kalan %70.8 suyla kaplıdır, çoğunlukla okyanuslar, denizler, körfezler ve diğer tuzlu su vücutları ile, aynı zamanda göller, nehirler ve diğer tatlı sular ile kaplıdır.⁶

Dünya'nın kutup bölgelerinin büyük bir kısmı buzla kaplıdır. Dünya'nın dış tabakası birkaç katı tektonik plak olarak bölünmüştür. Dünya'nın iç kısmı, katı⁷ bir demir iç çekirdeği, Dünya'nın manyetik alanını üreten sıvı bir dış çekirdeği ve plak tektonikini yönlendiren bir konvektif mantel ile aktif kalır.⁸

³ <http://www.flyhighineurope.co.uk/category/romania+space/>

⁴ <https://www.ucl.ac.uk/culture-online/case-studies/2022/apr/why-earth-third-planet-shouldnt-it-be-first>

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Earth>

⁶ <https://eduindex.org/2021/07/03/the-third-planet-and-its-facts/>

⁷ <https://www.earth.com/image/an-astronauts-view-of-the-earth/>

⁸ <https://www.earth.com/image/an-astronauts-view-of-the-earth/>

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



Ortalama yarıçap	6.371 km
Masası	6×10^{24} kg
Orta yoğunluk	$5,5 \text{ g/cm}^3$
Yerçekimi	$9,8 \text{ m/s}^2$
Çevre	40075 km
Dönüşme süresi	23h 56m 4s
Aphelion (Güneş'ten en fazla uzaklık)	152100000 km
Perihelion (Güneş'ten en az mesafe)	147095000 km
Yarım büyük eksik (Güneş'ten ortalama mesafe)	149600000 km
Yörüngel dönem	365,25 zile

1.4.2. Güneş enerjisinin ekonomide etkisi (Sanayi, Tarım, Ormancılık)

Anahtar kavramlar:

- *Güneş Enerjisi*
- *Sürdürülebilirlik*
- *Güneş enerjisinin makroekonomik etkisi*
- *Çevre Ekonomisi*

Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik küresel bir geçiş için gerekli olan zorunluluk, yenilenebilir enerji kaynaklarını politika ve teknolojik yeniliklerin ön sıralarına koymuştur. Bunların arasında güneş enerjisi özellikle umut verici ve hızla büyüyen bir kaynak olarak ortaya çıktı. Doğal bolluğu ve düşen maliyetleri, fosil yakıtların yakılmasından kaynaklanan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletmek için onu önemli bir unsur olarak konumlandırıyor. Bu bölüm, güneş enerjisinin yaygın olarak kabul edilmesi ile ilgili ekonomik etkilerin teorik temelleri hakkında daha fazla bilgi verir. Endüstri, tarım ve ormancılık da dahil olmak üzere çeşitli sektörlerdeki potansiyel etkilerini araştıracağız ve hem ekonomik büyüme fırsatlarını hem de bu enerji geçimi sırasında ortaya çıkabilecek zorlukları vurgulayacağız. Güneş enerjisinin kullanımı ile ekonomik faaliyet arasındaki teorik bağlantıları incelemekle, bu bölüm sonradan empirik analizler ve politika değerlendirmeleri için temel bir anlayış sağlamayı amaçlıyor.

1.4.2.1: Teorik çerçeve:

- **Kaynak Ekonomisi:**

Güneş enerjisi, neredeyse tükenmez bir kaynak olarak fosil yakıtların sınırlı doğasına dayanan geleneksel ekonomik modellere temel olarak meydan okuyor. Geleneksel kaynak ekonomisi, kaynak tüketimi ve bunun sonucunda oluşan kıtlık kiralrı gibi kavramlarla azalmakta olan bir tedarikten elde edilen artan ekonomik değeri mücadele eder. Güneş enerjisi yönündeki değışim, bu paradigmalrı yeniden düşünölmesini gerektirir ve bunun yerine sürekli bir enerji akışının verimli kullanımına odaklanır. Yenilenebilir kaynaklara dayalı bir ekonomiye geçiş, tükenmez kaynaklarla ilişkili doğal kısıtlamalardan ve fiyat dalgalanmalarından uzaklaşarak yatırım stratejileri, altyapı gelişimini ve uzun vadeli ekonomik sürdürölabilirliğı için etkileri vardır.



Güneş enerjisi ve geleneksel enerji kaynakları

- Güneş enerjisi dünya çapında yaygın olarak erişilebilir. Bu arada geleneksel enerji kaynakları belirli alanlara yoğunlaşıyor. Bu, bu kaynakların bu bölgelerden çıkarılması ve ek maliyetler dahil olmak üzere diğeri yerlerde kullanılmak üzere oraya taşınması gerektiğı anlamına gelir.
- Güneş enerjisi güneşten gelen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır, sınırsız bir kaynak. Öte yandan kömür, petrol ve doğal gaz - geleneksel enerji kaynakları - yenilenebilir değildir ve sınırlıdır, yani kaynaklar tükenecektir.



- Güneş enerjisi üretimi, geleneksel kaynaklarla karşılaştırıldığında, çevreyi (hava, su ve atmosfer) kirleterek iklim değişikliğine katkıda bulunan sera gazları veya hava kirleticileri üretmez.
- Güneş enerjisi devam eden fiyat düşüşleri nedeniyle daha ucuz hale geliyor, ancak geleneksel enerji kaynaklarının, özellikle de fosil yakıtların fiyatı, jeopolitik evrimler, çıkarma maliyetleri ve ulaşım maliyetleri gibi birçok faktörden etkileniyor.
- Güneş panelleri, kısa bakımla uzun ömürlüdür (yaklaşık. 25 ila 30 yıl). Elektrik santralleri ve çıkarma tesisleri gibi diğer geleneksel enerji altyapıları sıklıkla sürekli bakım, onarım ve değiştirme gerektirir.

<https://intersolarsystems.com/solar-power-vs-traditional-energy-sources-a-comparison>

• Çevre ekonomisi:

Geleneksel enerji kaynakları genellikle hava ve su kirliliği ve sera gazı emisyonları gibi önemli negatif dış etkileri oluşturur, bu da piyasa fiyatlarında tam olarak yansıtılmaz. Çevre ekonomisi bu dış maliyetleri analiz etmek ve onları içe aktarmak için mekanizmalar tasarlamak için bir çerçeve sağlar. Güneş enerjisi bu dış etkileri önemli ölçüde azaltmak için bir yol sunuyor. Karbon fiyatlandırması gibi politikalar (örneğin, karbon vergileri, sınırlama ve ticaret sistemleri) kirlетici enerji kaynaklarını daha pahalı hale getirebilir ve böylece güneş enerjisi gibi temiz alternatiflerin ekonomik rekabet gücünü artırabilir. Yeşil sübvansiyonlar ve teşvikler, güneş enerjisinin kabulünü daha da hızlandırabilir ve çevresel faydalarını yansıtır. Artan kirliliğin ekonomik avantajları arasında sağlık hizmetlerinin daha düşük maliyetleri, daha iyi tarım ürünleri ve genel olarak daha sağlıklı bir çevre vardır.

• Yenilik ve Teknoloji Değişimi:

Güneş enerjisinin giderek artan kullanımı çeşitli sektörlerde yenilik için güçlü bir katalizördür. Fotovoltaik teknoloji, enerji depolama çözümleri (bataryalar, ısı depolama), akıllı ağlar ve enerji yönetimi sistemleri gibi alanlarda araştırma ve geliştirmeyi yönlendirir. Bu yenilik yeni teknolojilere, daha iyi verimliliğe ve güneş enerjisinin kullanımı için daha düşük maliyetlere yol açar. Öğrenme eğri kavramı, üretim ve dağıtım hacminin arttıkça, teknolojik gelişmeler ve ölçek ekonomileri nedeniyle maliyetlerin azalması eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, güneş enerjisi endüstrisinin büyümesi, güneş enerjisi kiralama, güç satın alma anlaşmaları ve



merkezi olmayan enerji sistemleri gibi yeni iş modellerinin ortaya çıkmasını teşvik ederek, üretim, montaj, bakım ve ilgili hizmetlerde girişimcilik ve iş yaratma için yeni fırsatlar yaratır. Bu teknolojilerin ve iş modellerinin yayılması geniş ekonomik faydalara sahip olabilir.



Mallorca'daki bir otelde içi sıcak su hazırlaması için güneş kolektörleri.Yuzum



Havuzu suyu ısıtmak için güneş kolektörleri.Güneş

Termal panelinden farklı olarak, fotovoltaik bir güneş paneli, güneş ışınlarından gelen ışık enerjisi doğrudan elektrik enerjisi dönüştürür. Güneş panelinin ana bileşenleri güneş hücreleridir.



Güneş hücrelerinden **üretilen** elektriği kullanan çeşitli uygulamalar var, sıradan ev aletlerinden uzay teknolojisine kadar. Japonya'nın Citizen şirketi tarafından üretilen saatler, diyalığa entegre bir güneş hücresi ile donatılmıştır ve 150-240 günlük bir lityum iyon pilini şarj eder ve 20 yıllık çalışmanın ardından maksimum kapasite düşüşünü gösterir.



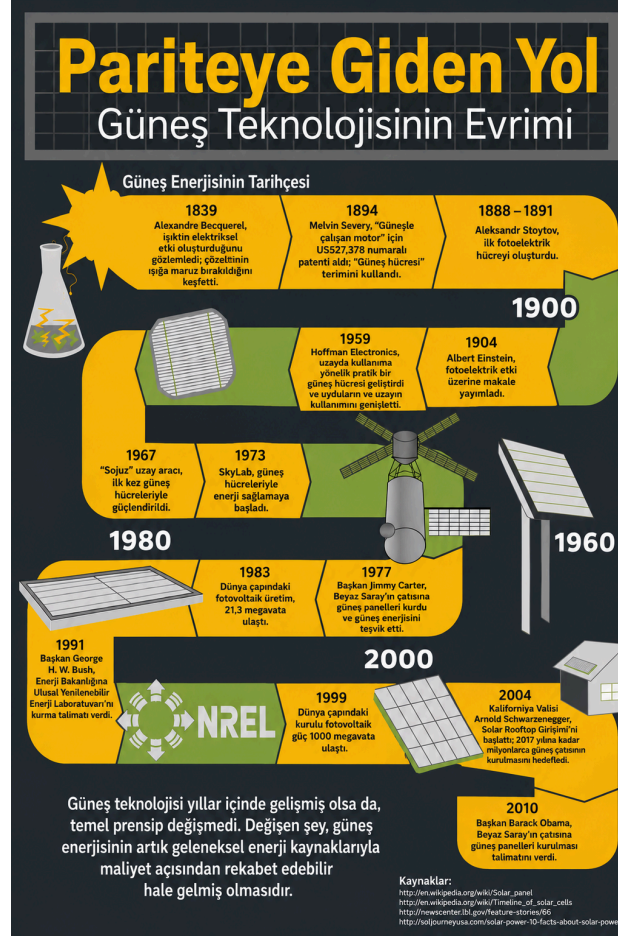
Cüzdan hesaplama makineleri, bir pilden ve güneş hücresinden çift güç kaynağına veya sadece güneş hücresinden basit bir güç kaynağına sahip olabilir, bu durumda çalışmak için nispeten güçlü bir aydınlatma gereklidir.



Otomatik otopark ödeme makineleri kendi kendine çalışan sistemlere aittir.

● Makroekonomik Etkiler:

Güneş enerjisiyle çalışan bir ekonomiye geçiş önemli ölçüde daha geniş makroekonomik etkilere sahiptir. Güneş enerjisi altyapısına ve imalatına yapılan yatırımların artması GSYİH büyümesine katkıda bulunabilir. Vergi teşvikleri, katkı tarifeleri ve yenilenebilir enerji görevleri gibi stratejik hükümet politikaları bu yatırımın teşvik edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Enflasyon üzerindeki etkisi karmaşık olabilir ve başlangıç yatırımları fiyat baskısına yol açabilir, ancak uzun vadeli, istikrarlı güneş enerjisi maliyetleri enerji fiyatlarının istikrarını sağlayabilir. Fosil yakıt ithalatına bağımlı ülkeler için, yerel güneş enerjisi üretimi ticaret dengelerini iyileştirebilir ve enerji güvenliğini artırabilir, böylece uluslararası fiyat dalgalanmalarına ve jeopolitik risklere karşı savunmasızlığı azaltabilir. Üstelik güçlü bir iç güneş enerjisi endüstrisinin gelişmesi ihracat fırsatları yaratabilir ve ekonomik büyümeyi daha da artırabilir.



1.4.2.2: Sektör Özel Etkileri:

- Sanayi:

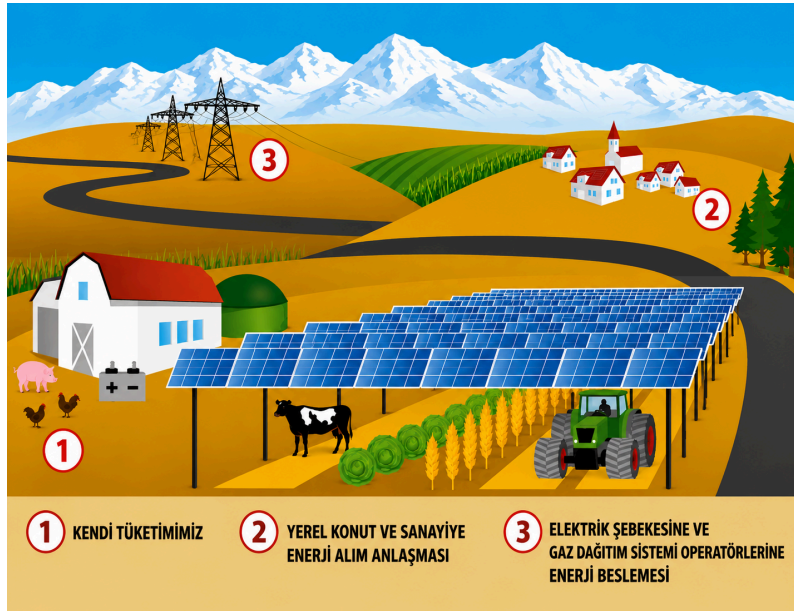
Güneş enerjisi sanayi sektörünü yeniden şekillendirmek için önemli bir potansiyel sunuyor. Endüstriyel süreçleri doğrudan güçlendirerek veya yerleşik ağlara besleyerek, güneş tesisleri birçok endüstri için büyük bir işletme masrafı olan enerji maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir. Bu maliyetlerin azaltılması hem yerli hem de uluslararası alanda işletmelerin rekabet gücünü artırabilir. Ayrıca, güneş enerjisi endüstrisinin büyümesi, güneş panelleri, invertörler, piller ve diğer enerji depolama çözümleri üretimi gibi yeni "yeşil" endüstrilerin gelişmesine yol açar ve yeni değer zincirleri ve ekonomik fırsatlar yaratır. Yerel güneş enerjisi aracılığıyla merkezi olmayan enerji üretimi, endüstriyel konum kararlarını da etkileyebilir ve merkezi güç altyapısına bağımlılığı potansiyel olarak azaltabilir ve tedarik zinciri lojistikasını etkileyebilir.

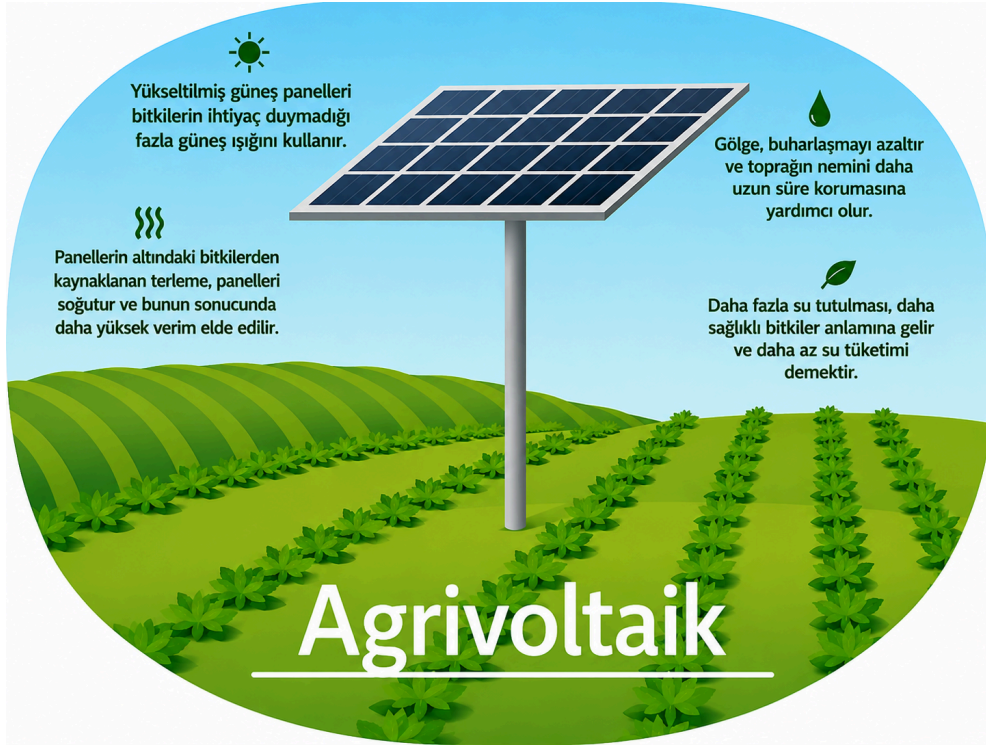


Almanya'nın Götterborn kentinin bir banliyöü olan Quierschied'deki güneş santrali, 2004/2005'te 165.000 metrelik bir alanda inşa edildi ve güneş panelleri 7,4 MW elektrik üretimi kullanarak inşa edildi.

- Tarım:

Güneş enerjisi modern tarım için çok sayıda uygulama sunar. Sıtma sistemlerini güçlendirebilir, dizel pompalara bağımlılığı azaltabilir ve işletme maliyetlerini azaltabilir. Güneş enerjisi, seralarda iklim kontrol sistemlerini güçlendirmek, büyüme mevsimlerini uzatmak ve verimleri iyileştirmek için de idealdir. Ek olarak, güneş enerjisi çeşitli çiftlik ekipmanlarını çalıştırmak ve çiftlikte işleme ve depolama için elektrik sağlamak için kullanılabilir. Fosil yakıtlara bağımlılığın azalması yoluyla güneş enerjisi daha sürdürülebilir tarım uygulamalarına katkıda bulunur, karbon emisyonlarını azaltır ve özellikle güvenilir elektrik ağına erişimi sınırlı olan bölgelerde gıda güvenliğini artırabilir. Üstelik, çiftçiler için yeni fırsatlar yaratarak ve enerji harcamalarını azaltarak kırsal alanlarda ekonomik gelişmeyi teşvik edebilir.





- Ormancılık:

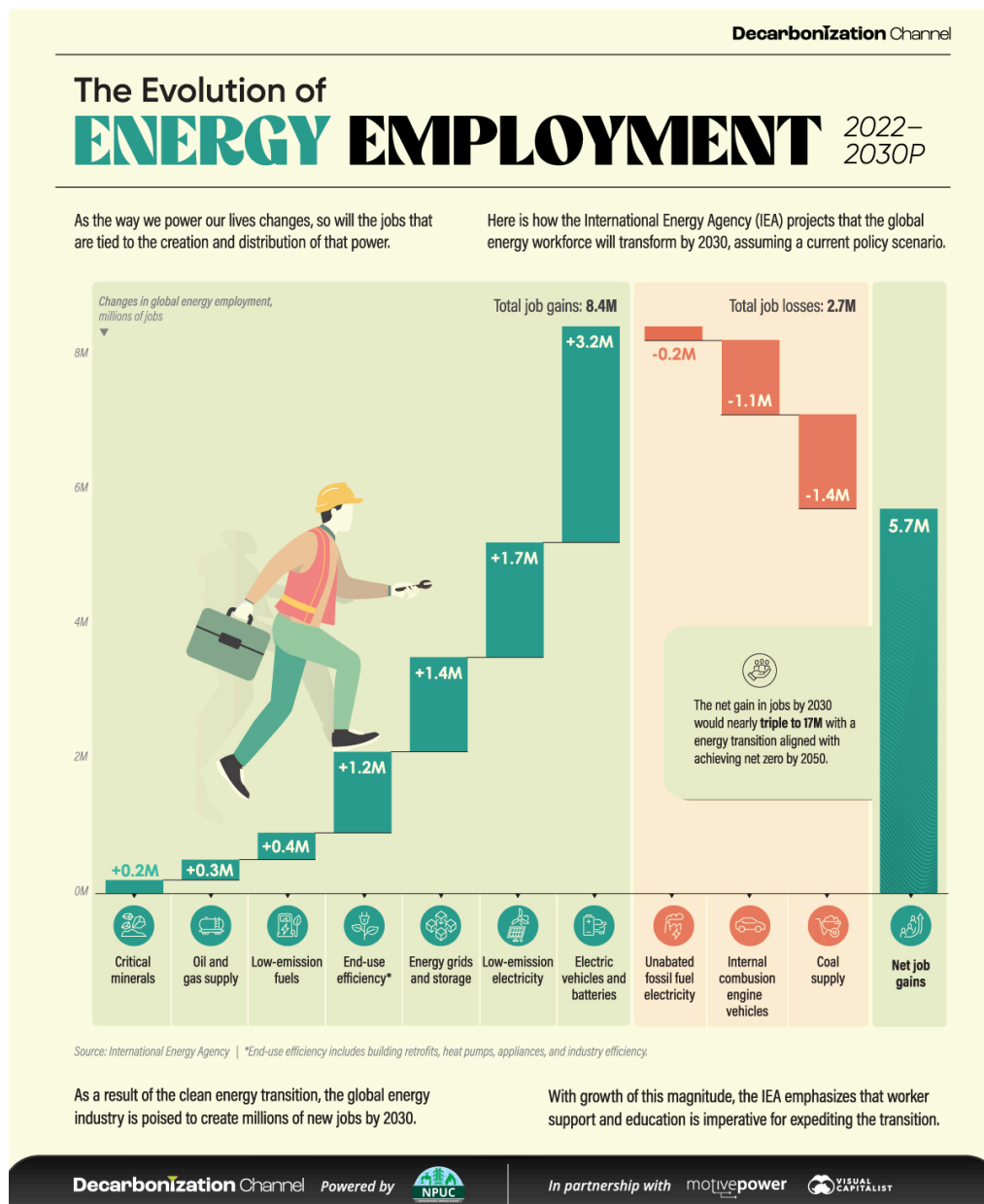
Ormancılık sektörü de güneş enerjisinin kullanılmasından faydalanabilir. Güneş enerjisi, özellikle uzaktaki veya ağ dışındaki yerlerde ahşap toplama ve işleme makinelerini çalıştırmak için kullanılabilir, bu da dizel yakıt ihtiyacını ve ilgili maliyetleri ve emisyonları azaltır. Ayrıca, güneş enerjisiyle çalışan sensörler ve iletişim sistemleri, ormanların uzaktan izlenmesini ve yönetimini kolaylaştırabilir ve verimliliği ve sürdürülebilirlik çabalarını artırabilir. Ormancılık faaliyetlerinin karbon ayak izini azaltarak ve sürdürülebilir orman yönetimi uygulamalarını teşvik ederek, güneş enerjisi, daha çevresel olarak sorumlu ve ekonomik olarak hayati bir ormancılık sektörüne katkıda bulunabilir.



1.4.2.3: Çelişkili Temeler:

- **İş Oluşturma ve İş Piyasaları:**

Güneş enerjisi sektörünün genişlemesi istihdam ve emek pazarları için önemli etkilere sahiptir. Güneş bileşenleri üretimi, sistem kurulması, bakım ve onarım, proje geliştirme ve araştırma dahil olmak üzere değer zincirinde yeni işler ortaya çıkıyor. Bununla birlikte, bu geçiş, geleneksel fosil yakıt endüstrilerinde de istihdamlara yol açabilir. Düzgün ve eşit bir geçiş sağlamak için, çalışanları güneş enerjisi sektörü ve ilgili yeşil endüstriler için gerekli becerileri sağlayan eğitim ve eğitim programlarına yatırım yapmak çok önemlidir. Bu, teknik beceriler, mühendislik uzmanlığı ve yenilenebilir enerji teknolojileri hakkında bilgi içerir.



<https://decarbonization.visualcapitalist.com/visualized-the-evolution-of-energy-employment-2022-2030p/>

- Yatırım ve finansman:

Güneş enerjisinin büyük ölçekte kullanılması üretim tesislerine, altyapıya ve araştırma ve geliştirmeye önemli yatırımlar gerektirir. Bu yatırımların seferber edilmesinde hem kamu hem de özel finansman mekanizmaları önemli bir rol oynamaktadır. Vergi kredileri, indirimler ve ekleme tarifeleri gibi hükümet teşvikleri (ağ küresel elektrik için garantili ödemeler) finansal riskleri azaltabilir ve güneş enerjisi projelerinin ekonomik hayatıyetini artırabilir ve özel sermayeyi çekebilir. Karbon pazarları, karbon emisyonlarına bir fiyat koyarak, güneş enerjisi gibi düşük karbonlu teknolojilere yatırımları daha da teşvik edebilir. Finansmanın kullanılabilirliği ve maliyeti, güneş enerjisini benimsemenin hızının ve ölçeğinin önemli belirleyicileridir.



Romanya'nın Bacău kentindeki yeni lojistik merkezinde ve Dedeman mağazasında fotovoltaik güç santralleri

- Enerji erişimi ve eşitlik:

Güneş enerjisi geleneksel elektrik ağlarına bağlı olmayan uzak ve hizmetsiz bölgelerde enerji erişimini geliştirmek için eşsiz bir fırsat sunuyor. Tek başına güneş enerjisi sistemleri ve mini şebekeler, evler, işletmeler ve sağlık ve eğitim gibi temel hizmetler için temiz ve güvenilir elektrik sağlayabilir, ekonomik kalkınmayı teşvik edebilir ve enerji yoksulluğunu azaltabilir. Güneş enerjisi teknolojilerine ve buna bağlı faydalara eşit erişimi sağlamak, toplumsal katılım ve



adil bir enerji geçişini teşvik etmek için çok önemlidir. Bu, erişilebilirlik engellerinin üstesinden gelmeyi ve farklı toplulukların özel ihtiyaçlarına göre çözümlerin uyarlanmasını içerir.



Güneş paneli ile çalışan elektrikli araç şarj istasyonu

1.4.2.4: Zorluklar ve Fırsatlar:

Güneş enerjisinin birçok faydası olsa da, geniş çapta kullanılması da bazı zorluklar doğurur. Aralıklılık, hava koşulları ve gece gündüz döngüsü nedeniyle güneş enerjisinin değişkenliği, güvenilir bir güç kaynağı sağlamak için enerji depolama (bataryalar, pompa hidro) ve akıllı ağ teknolojileri gibi çözümler gerektirir. Büyük güneş enerjisi çiftlikleri için arazi kullanımı düşünceleri, çevre ve sosyal etkileri en aza indirmek için dikkatli bir planlama gerektirir. Paylaşılan güneş enerjisi üretimini mevcut elektrik ağlarına entegre etmek de teknik ve düzenleyici zorluklar yaratabilir. Bununla birlikte, bu zorluklar enerji depolama, ağ yönetimi ve tahminler alanındaki teknolojik gelişmeler için önemli fırsatlar da sunmaktadır. Bu engellerin üstesinden gelmek için destekleyici düzenlemeler, ağ modernizasyonu çabaları ve kolaylaştırılmış izin verme süreçleri de dahil olmak üzere politika inovasyonu çok önemlidir. Uluslararası işbirliği, en iyi uygulamaların paylaşımını, teknoloji transferini ve küresel güneş enerjisi dağıtımına finansal desteği kolaylaştırabilir.

Sonuç olarak, bu teorik araştırmalar, güneş enerjisinin ekonomik açıdan kabul edilmesinin derin ve çok yönlü etkisini vurgular. Kaynak ekonomisinin sınırlı yakıtlardan uzaklaştırılmasından çevresel maliyetlerin içe aktarılmasına ve teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesine kadar, güneş enerjisi daha sürdürülebilir bir ekonomik paradigma yönündeki ikna

Bununla birlikte, güneş enerjisi ile çalışan bir ekonominin potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için sürekli çaba ve araştırma gerekmektedir. Gelecekteki araştırmalar, değişken yenilenebilir enerjinin yüksek nüfuzlarında ağ entegrasyonunun karmaşıklıklarını, çeşitli enerji depolama çözümlerinin uzun vadeli ekonomik hayatıyetini ve tamamen karbon dışı bir enerji sisteminin makroekonomik modelleştirilmesini daha da derinlemesine inceleyebilir. Enerji geçişinin farklı topluluklar üzerindeki sosyal ve ekonomik etkilerini anlamak ve adil ve eşit bir geçişi sağlamak için etkili stratejiler geliştirmek için de daha fazla araştırma gerekmektedir. Karbon fiyatlandırma mekanizmaları, hedeflenmiş yardımlar ve düzenleyici çerçeveler de dahil olmak üzere optimum politika karışımlarını araştırmak, güneş enerjisinin kullanımını hızlandırmak ve ekonomik faydalarını en üst düzeye çıkarmak için çok önemlidir. Son olarak, burada sunulan teorik anlayışlar, devam eden araştırmalar ve stratejik uygulamalar ile birlikte, güneş enerjisinin hem çevre açısından sürdürülebilir hem de ekonomik açıdan refahlı bir geleceğe katkıda bulunma potansiyelini doğruluyor.

[illegible]

58



"Matematik yoluyla Güneş Enerjisini Araştırmak" temasına yaklaşım, öğretmenlerin eleştirel düşünmeyi, yaratıcılığı ve *öğrenci işbirliğini teşvik eden yöntemleri* ve pedagojik stratejileri yaratıcı bir şekilde birleştirmelerine olanak sağlar:

1. Proje tabanlı öğrenme (PBL):

●Pratik projeler:

- Güneş panellerinin etkinliğini yılın farklı dönemlerinde belirlemek için hava verilerini analiz edebilirler.
- Evde veya okulda güneş panelleri kurmanın maliyetlerini ve faydalarını belirlemek için hesaplamalar yapabilirler.

●Araştırmalar:

- Öğrenciler gün boyunca ve yıl boyunca Güneş'in açısının nasıl değiştiğini trigonometri kullanarak anlayabilirler.
- Güneş panelleri yüzey alanı ile üretilen enerji miktarı arasındaki ilişkiyi oranlar kullanarak keşfedebilirler.

2. Ortak Öğrenme:

●Takım çalışması:

- Öğrenciler güneş enerjisi ve matematikle ilgili karmaşık problemleri çözmek için gruplar halinde çalışabilirler.
- Projeleri hakkında sunumlar veya raporlar oluşturmak için işbirliği yapabilirler.

●Tartışmalar ve Tartışmalar:

- Öğrenciler matematik ve bilimsel argümanlar kullanarak güneş enerjisinin avantajları ve dezavantajlarını tartışabilirler.
- Enerji politikası ve çevre üzerindeki etkilerini tartışabilirler.

3. Öğrenme:

●Deneyimler:

- Öğrenciler güneş enerjisinin nasıl çalıştığını göstermek için basit deneyler yapabilirler.
- Güneş enerjisi hakkında veriler toplamak için sensörler ve ölçüm araçları kullanabilirler.

●Simülasyonlar:

- Öğrenciler güneş enerjisi sistemlerini modellemek ve performanslarını analiz etmek için simülasyon yazılımı kullanabilirler.
- Farklı senaryoları araştırabilirler ve sonuçların nasıl değiştiğini görebilirler.

4. Teknoloji entegrasyonu:

●Uygulamalar ve Yazılım:

- Güneş enerjisi verilerini görüntülemek ve matematiksel hesaplamalar yapmak için mobil uygulamalar veya eğitim yazılımları kullanmak.



- Hava verilerine ve güneş panelleriyle ilgili bilgilere erişmek için çevrimiçi araçlar kullanmak.
- Gelişmiş Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR):
 - Güneş enerjisi sistemlerinin 3D modellerini görüntülemek ve çalışmalarını keşfetmek için AR/VR uygulamalarını kullanmak.

5. Değerlendirme:

●Eğitimsel değerlendirme:

- Grup faaliyetleri ve deneyler sırasında öğrencileri gözlemlemek.
- Öğrenci raporlarını ve sunumlarını değerlendiriyorum.

●Toplam değerlendirme:

- Matematik ve bilimsel kavramların anlaşılmasını değerlendirmek için testler ve testler.
- Öğrencilerin elde ettikleri bilgiyi uygulama yeteneğini gösteren son projeler.

Yapılan etkinliklerin konkret örnekleri önerileri:

- Bir güneş paneli üzerinde güneş ışınlarının yerleşim açısını hesaplamak, konum ve zamana bağlı olarak.
- Üretilen ve alınan güneş enerjisini ölçerek güneş panelinin verimliliğini belirlemek.
- Güneş panelleri kurarak elde edilen maliyet tasarrufu hesaplanması.
- Farklı hava koşullarında güneş enerjisi üretimini tahmin etmek için matematiksel modeller oluşturmak.

Bu stratejileri kullanarak öğretmenler, öğrencilerin matematiksel ve bilimsel becerilerini ve güneş enerjisinin önemini farkında olmalarını sağlayacak ilgi çekici ve alakalı bir öğrenme deneyimi oluşturabilirler.

Rol oynatma birimleri

❖ Pedagojik strateji 1: Proje Temel Öğrenme (PBL) ve Teknoloji Entegrasyonu:

● Uygulamalar ve Yazılımlar kullanarak ekip çalışması olarak pratik projeler

Amaç: Kolaboratif öğrenimi kullanarak takım projesini, güneş enerjisi uygulamaları ile ilgili konularda bir e-kitap olarak oluşturmak

Amaçlar:

- Güneş panelleri, güneş hücrelerinin ürettiği elektrik, çeşitli uygulamaları ve kullanımlarının avantajları ve dezavantajları hakkında bilgi ve bilimsel veriler arama yeteneğini geliştirmek.
- E-kitapları entegre eden bir teknoloji oluşturmak için.
- Takım çalışması becerilerini geliştirmek

Görevler: Öğrenciler Book Creator, Google Docs, Canva, FlipBuilder gibi belirli uygulamalardan birini kullanarak takım projeleri olarak üç e-kitap oluştururlar. Öğrenciler üç



gruba ayrılır ve güneş enerjisi ile ilgili projeler gerçekleştirirler.

Proje temeleri şunlardır:

- 1. Güneş panelleri
- 2. Güneş hücrelerinden üretilen elektrik kullanan uygulamalar
- 3. Güneş paneli kullanımının avantajları ve dezavantajları

Her ekip kendi e-kitap projesini sunar ve kendi projesini (autoevaluation) ve diğer ekip projelerini değerlendirir.

Beklenen sonuçlar:

- ilgili bilgileri ve bilimsel verileri seçmek için
- Dijital teknoloji ve internet kaynaklarını entegre etmek
- talep edilen konularda yenilikçi ve yaratıcı e-kitaplar oluşturmak
- halka açık konuşma, iletişim ve dilsel sunum yeteneği

❖ Pedagojik Strateji 2: Matematik Sorunlarının Çözümü (10-14 yaşındaki öğrenciler için)

Sorun 1: Yılda 2700 kWh kullanan bir evin kaç fotovoltaik paneline ihtiyacı var, eğer her panelin gücü 300 W'dir ve üretim oranı 1,5'dir?

Çözüm: Panel sayısı = sistem boyutu / üretim oranı / panel gücü = $2700 / 1.5 / 300 = 300$ W'lik 6 panel.

Sorun 2: 10 güneş paneli ve aşağıdaki cihazlara sahip bir konutdaki panellerin gücü nedir: merkezi ısıtma sistemi (800 kWh/yıl), elektrikli fırın (450 kWh/yıl), buzdolabı (350 kWh/yıl), klima (1000 kWh/yıl), giysiler kurutma makinesi (300 kWh/yıl), bulaşık makinesi (250 kWh/yıl) ve çamaşır makinesi (350 kWh/yıl)?

Çözüm: Panel gücü = Toplam enerji tüketimi / panel sayısı = $(800 + 450 + 350 + 1000 + 300 + 250 + 350) / 10 = 3500 / 10 = 350$ W.

Yıllık elektrik tüketimi, evde bir yıl boyunca tükettiğiniz enerji miktarıdır.

Panel gücü, ideal koşullarda elektrik üretimi anlamına gelir.

Bir güneş paneli sisteminin üretim oranı, bir sistemin zaman içinde (kWh'de) tahmin edilen enerji üretimi ile sistemin gerçek boyutu (watta) arasındaki orandır.

❖ Pedagojik Strateji 3: Güneş Enerjisi - Tarım için hayati kaynak: Ağrivotlaika'nın alfa ile ilişkisi - Kaz çalışması ve matematiksel uygulamalar

Alfa birçok ülkede yetiştirilir ve bu da tarımda onun önemini vurgular.



Temel olarak, alfalfa, tarımda, özellikle de hayvanlar için besleyici besin sağlamakta önemli bir rol oynayan hayati bir bitkidir.

Bu nedenle, bu hayvanların (sığır, koyun, keçi) beslenmesinde büyük önem taşıyan bir bitkidir. Ülkemizde ekin toprağında ekilen besin ürünlerine adanmış alanın %45'ini oluşturuyor. Yıllık ortalama 18 ton/hectare yeşil kütle üretimi ile, alfalfa, yaklaşık 2,2 milyon hayvancılık birimi (LU) için toplam liflü besin ihtiyacının %20'sini sağlar.

Hayvancılık birimi (LU), her hektarlık çayırılık için stok oranını veya hayvan sayısını temsil eder.

Agrivoltaics, ayrıca agro fotovoltaics, agrisolar veya çift kullanımlı güneş olarak da bilinir, temel olarak hem güneş fotovoltaik (PV) enerji üretimi hem de tarım için aynı arazi alanını kullanma uygulamasıdır. Bu yenilikçi yaklaşım, yenilenebilir enerji üretimi ile gıda üretimi arasında sinerjik bir ilişki yaratmayı amaçlamaktadır.

Alfalfa araştırması ile ilgili agri voltaics incelemesinde umut⁹ verici bir sinerji olduğunu göstermektedir. Bir vaka çalışmasının kısa bir genel bakış açısı temel kavramları vurgulayabilir:

Ana kavramlar:

● **Biomassa artışı:**

- o Çalışmalar, alfalfa biyomassasının aslında agrivoltaik sistemlerin gölgesinde artabileceğini göstermiştir. Bazı durumlarda biyomasa ortalama %10 oranında artmıştır. Bu algılara aykırı, ancak bu, evapotranspirasyonun azalması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

● **Su kullanım verimliliği:**

- o Görülen önemli bir fayda, alfalfa'nın su kullanım verimliliğinin iyileştirilmesidir. Güneş panelleri, buharlanma yoluyla su kaybını azaltan bir mikroklim yaratır, özellikle su eksikliği karşı duyarlı olan alfalfa için önemlidir.

● **Toprak kullanımı verimliliği:**

- o Güneş enerjisi ve alfalfa üretiminin birleştirilmesi, toprağın genel kullanım verimliliğinin önemli ölçüde artmasına yol açar. Bu, aynı arazi alanından daha fazla değer üretildiği anlamına gelir.

● **Optimizasyon:**

- o Alfalfa için agrivoltaik sistemlerin tasarımını optimize etmek için araştırmalar devam ediyor. Bu, hem enerji üretimi hem de alfalfa verimini en üst düzeye çıkarmak için güneş panellerinin ideal yüksekliğini, aralarını ve yönelimini belirlemeyi içerir.

Temel olarak:

⁹https://www.researchgate.net/publication/365291926_Increasing_land_productivity_with_agriphotovoltaics_Application_to_an_alfalfa_field



- Agrivoltaik sistemler alfalfa için yararlı bir mikroklima sağlayabilir, bu da biyomasa artışına ve su kullanım verimliliğinin artırılmasına yol açar.
- Bu yaklaşım, hem yenilenebilir enerji hem de değerli besin üretmek için sürdürülebilir bir yol sunuyor.

Bu tür bir vaka çalışması çok önemlidir, çünkü agrivoltaics'in sadece bir teorik kavram olmadığını, aynı zamanda tarım sektöründe çok pratik bir uygulama olabileceğini gösterir.

Sorun değil. 3: Bir buğday bitkisi, optimal koşullarda (ışıklık yoğunluğu 10000-20000 lux) toplam 10 tonluk biyokütle (kökler, kökler, yapraklar, tahıllar) üretir. Toplam biyokütle, tahıl üretimi ve 10 hektardan elde edilen palyačık miktarını belirleyin.

Çözüm: Toplam biyomassası $10 * 10 = 100$ ton Tahıl verimi $5 * 10 = 50$ ton Çöp miktarı $50\% * 8 * 10 = 40$ ton.

Sorun 4: Güneş enerjisine maruz kalan bir tepeye dikilmiş bir hektarlık meyve bahçesi, en iyi koşullarda 50 ton meyve üretir. Çevresel koşullar nedeniyle üretimin beşte iki oranında daha düşük olduğunu bilerek elde edilen meyve miktarını bulun.

Çözüm: 50 tonun $2/5$ 'i $2 * 50 / 5 = 20$ ton. $50 - 20 = 30$ ton elde edilen miktar.

❖ Pedagojik Strateji 4: Deneysel Yöntemle Öğrenmek

• **Deneyim 1: Güneş enerjisinin termal enerjine dönüşümü - yüzeyin renginin güneş enerjisinin emilişine ve suyun ısıtılmasına etkisi**

Amaç: yüzey renginin güneş enerjisinin emilişini ve suyun ısıtılmasını nasıl etkilediğini göstermek

Gerekli malzemeler: 2 aynı şeffaf gözlük, musluk suyu, 1 beyaz kağıt, 1 siyah kağıt, 1 termometre, güneş enerjisi kaynağı, bir saat;

İşlem:

- Her iki bardağı da aynı miktarda su ile doldurun ve başlangıç sıcaklığını ölçün.
- Bir camı siyah kağıtla, diğeri beyaz kağıtla sarıp, sırasıyla siyah kağıt ve beyaz kağıtla örtün;
- Her iki gözlüğü de 30- 60 dakika güneşe bırakın.
- Su sıcaklığını düzenli aralıklarla (örneğin, her 10 dakikada) ölçmek;
- İki bardağın sonuçlarını kaydet ve karşılaştır.

• **Deneyim 2: Işık enerjisinin etkisi altında "güneş fırında" bazı ürünlerin toplanma durumundaki değişiklik**



Amaç: Güneş enerjisinin bazı ürünlerin toplanma durumuna (buzun, tereyağın ve çikolatanın erimişi) etkisini gözlemlemek ve vurgulama

Gerekli malzemeler: bir karton kutusu (örneğin bir ayakkabı kutusu), alüminyum kağıdı (ışığı yansıtmak için), bir siyah kağıt tabakası (sıcaklık emiciliği için), şeffaf plastik ambalaj (şehithane etkisi için), yapıştırıcı bant, makas, termometre, ölçek, daha önce ağırlanan bir buz küpü, tereyağı ve çikolata ile 3 küçük plastik plaka.

İşlem:

- Kutunun iç kısmını alüminyum yaprakla çizerek kutu ortasına güneş ışığını yansıtın.
- Sıcaklığı daha iyi absorbe etmek için siyah kağıdı kutunun altına koyun.
- Buz, tereyağı ve çikolata ile birlikte 3 küçük tabak güneş fırına koyun.
- Kutunun açılışını şeffaf plastik ambalajla kaplayın ve bir termometre yerleştirin.
- fırının içindeki sıcaklığı güneşe yerleştirmeden önce ölçün ve zamanı not edin.
- Fırını güneşe koyun ve buz, tereyağı ve çikolataların ermesini ne sıcaklıkta ve ne kadar süreceğini gözlemleyin.

Sonuç olarak, matematik lensinden güneş enerjisini araştırmak soyut kavramlar ve gerçek dünya uygulamaları arasındaki derin bağlantıyı ortaya çıkarır.

Güneş ışınlanmasını hesaplamak ve panel yerleştirmesini optimize etmekten enerji dönüşüm verimliliğini modelleme ve uzun vadeli performans öngörmeye kadar, matematik güneş teknolojilerini anlamak ve ilerletmek için gerekli araçları sağlar. Eşitliklerin, algoritmaların ve istatistik analizlerin gücünü kullanarak, güneş enerjisi sistemlerini iyileştirebiliriz, verimliliğini artırabiliriz ve nihayetinde sürdürülebilir, güneş enerjisiyle çalışan bir geleceğe doğru geçişi hızlandırabiliriz.

Bu matematiksel temel sadece güneş enerjisi hakkındaki anlayışımızı derinleştirmekle kalmaz, aynı zamanda daha temiz, daha güvenli bir enerji dünyası için daha etkili çözümler yaratmak için de bizi güçlendirir.

Yaşamımızı Güçlendirmek: Günlük Enerji Modern Ailede Pedagojik Strateji

Sınıf seviyesi: 7. sınıf

Zaman Bölümü: 2 etkinlik (50 dakikalık sınıf dönemleri)

Birim hedefleri:



- Öğrenciler modern bir ailenin günlük yaşamlarında enerjiyi nasıl kullandığını anlayabilecekler.
- Öğrenciler güneş enerjisini bir aileye dahil etmenin faydalarını ve zorluklarını açıklayabilecekler.
- Öğrenciler güneş enerjisini benimsemek konusunda farklı aile üyelerinin görüşlerini analiz edebilecekler.
- Öğrenciler güneş enerjisinin kabul edilmesindeki engellerin üstesinden gelmek için çözümler önerebilecekler.
- Öğrenciler ikna edici argümanlar geliştirebilir ve rol oynayan bir ortamda etkili bir şekilde iletişim kurabilirler.

Malzemeler:

- Konutlardaki güneş enerjisiyle ilgili bilgilendirici metinler (makaleler, web siteleri, broşürler)
- Görsel yardımcılar (evdeki güneş sistemlerinin çizelgeleri, enerji tüketimi çizelgeleri, güneş enerjisi ile çalışan cihazlar örneği)
- Rol kartları (aşağıya bakın)
- Tasarımlar (istiğe bağlı: plakatlar, işaretler, hizmet faturaları örneği)
- Sınıftaki "Aile Toplantısı" alanı

1. Rol Oyunu Girişi

- Faaliyet: Rol oyunu senaryosunu sunmak:
 - o Bir aile evlerinde güneş enerjisi sistemi kurmayı düşünüyor. Ailenin her üyesinin farklı bir bakış açısı ve öncelikleri vardır.
 - o Öğrencilerin bu aile üyelerinin rollerini üstleneceklerini ve güneş enerjisini kullanmanın avantajlarını ve dezavantajlarını tartışmak için "aile toplantısına" katılacağını açıklayın.
- Rol Görevleri: Öğrencileri gruplara (farklı aileleri temsil eden) bölün ve her öğrenciye aile içinde bir rol verin. (Aşağıdaki rol kartı örneklerine bakın).
- Rol Kartı dağıtımı: Her öğrenciye karakterlerinin kişiliği, kaygıları ve finansal durumu ile ilgili bir rol kartı verin.
- Hazırlık Zamanı: Öğrenciler rol kartlarını okuyup argümanlarını ve konuşma noktalarını geliştirmeye başlarlar. Karakterlerinin değerlerini ve güneş enerjisinin günlük yaşamlarını nasıl etkileyebileceğini düşünmelerini teşvik edin.



2. Aile Toplantısı

- Eğlence: "Aile toplantısı" rol oyunu yapın.
 - Sınıfı aile oturma veya yemek odasını simüle etmek için düzenleyin.
 - Toplantıyı kolaylaştırın ve ailesinin her üyesinin görüşlerini ifade etme fırsatına sahip olmasını sağlayın.
 - Öğrencileri ikna edici bir dil kullanmaya teşvik edin ve bilgilendirici metinlerden ve kendi araştırmalarından kaynaklanan kanıtlarla argümanlarını destekleyin.
 - Saygılı diyalog ve aktif dinlemeyi teşvik edin.
- Toplantı yapısı: Toplantıyı çeşitli şekillerde yapılandırabilirsiniz:
 - Açık Konuşma: Aile üyelerinin konuyu serbestçe konuşmasına izin verin.
 - Uygulamanın konuları: Tartışmayı yönlendirecek sorular ya da konuların bir listesini sun (örneğin maliyet, çevre etkisi, estetik, güvenilirlik).
 - Karar alma süreci: Aileyi bir karar verme sürecine yönlendirin (örneğin, avantaj ve dezavantajları tartmak, uzlaşmaları düşünerek).

3. Aile Kararı ve Düşünce

- Faaliyet: Her aile, güneş enerjisi sisteminin kurulması konusunda bir karar vermeye çalışıyor.
 - Uzlaşma ve Anlaşma: Öğrencileri tüm aile üyelerinin endişelerini gideren çözümler bulmaya teşvik edin.
 - Kararın haklı çıkması: Her grup kararını sunar ve kararın arkasındaki nedenleri açıklar.
- Düşünce: Bölümü rol oynamanın tecrübesine dair bir sınıf sohbetiyle bitirin.
 - Öğrenciler aile ortamında güneş enerjisini kullanmanın zorlukları ve fırsatları hakkında ne öğrendiler?
 - Farklı bakış açıları gözden geçirmek ve bir grup kararı vermek nasıl bir duyguydu?
 - Güneş enerjisini kullanan ailelerin gerçek örnekleri nelerdir?
 - Öğrendiklerini kendi hayatlarına ve toplumlarına nasıl uygulayabilirler?
- Gelişme Aktivitesi: Öğrenciler, ailelerinin karar verme sürecini ve evdeki güneş enerjisine ilişkin kişisel görüşlerini özetleyen bir düşünce makalesi ya da bir sunum oluştururlar.



Örnek Rol Kartları:

İşte güneş enerjisini düşünen bir aile için bazı örnek rol kartları. Öğretmen onları öğrencilerimizin ilgi alanlarına göre değiştirebilir ve öğretmen ev güneş enerjisinin özel yönlerini vurgulamak istiyor.

- Rol Kartı 1: Anne - Sarah (40'lı, Muhasebeci)
 - o Ailenin ana finansal planlayıcısı sensin. Çok bütçe anlayışlısınız ve büyük bir satın alma iyi bir yatırım olduğundan emin olmak istiyorsunuz. Güneş enerjisinin uzun vadeli maliyet tasarrufuyla ilgileniyorsunuz, ancak başlangıç masrafları ve yatırımın geri kazanılması için ne kadar zaman alacağını merak ediyorsunuz. Detaylı bir maliyet- fayda analizi görmek istiyorsunuz.
 - o Kaygılar: Başlangıç maliyeti, yatırımın geri dönüşü, finansman seçenekleri, aile bütçesine olan etkisi.
 - o Öncelikler: Finansal sorumluluk, uzun vadeli tasarruf, para karşılığı değer.
- Rol Kartı 2: Baba - Michael (40'lı, Mühendis)
 - o Sen bir mühendisin ve teknolojiye hayransın. Güneş enerjisini kullanma ve ailenin karbon ayak izini azaltma fikri sizi heyecanlandırıyor. Güneş sistemlerinin teknik yönlerini öğrenmek için hevesli ve son yeniliklerle ilgileniyorsunuz. Evin değerini arttırma fikrini de seviyorsun.
 - o Sorunlar: Sistem güvenilirliği, bakım gereksinimleri, güneş panellerinin verimliliği.
 - o Öncelikler: Çevre etkisi, teknolojik ilerleme, evin iyileştirilmesi.
- Rol Kartı 3: Ergenlik - Emily (16 yaşında)
 - o Sen lise öğrencisisin ve iklim değişikliği ve çevre sorunları hakkında çok endişeleniyorsun. Yenilenebilir enerji için güçlü bir savunucusunuz ve gezegenin korunmasında ailenin rolünü oynamasının önemli olduğuna inanıyorsunuz. Maliyet konusunda daha az endişeleniyorsun ve etik sonuçlara daha fazla odaklanıyorsun.
 - o Kaygılar: İklim değişikliği, çevre etkisi, sosyal sorumluluk.
 - o Öncelikler: Sürdürülebilirlik, çevresel aktivizm, bir fark yaratmak.
- Rol Kartı 4: Genç Çocuk - Ben (10 yaşında)
 - o Meraklı ve enerjik bir çocuksun. Çatıda güneş panelleri gibi serin, yeni teknolojinin olması fikrini seviyorsun. Nasıl çalıştığını ve video oyunlarını güçlendirebileceğini merak ediyorsun! Masraflar hakkında güçlü bir görüşünüz yok, ama daha çevre dostu olma fikrinden heyecanlısınız.



- o Sorun: Sistemin nasıl çalıştığını, serin görünecek mi, eşyalarımı güçlendirecek mi.
- o Öncelikler: Merak, teknoloji, çevreye yardım etmek.



1.5 Bölüm: Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği

Genel Bakış

Bu bölüm, öğrencilere (10-14 yaş) güneş enerjisi sistemlerine uygulanan mühendislik ilkelerini tanıtır. Öğrencileri güneş enerjisi, fotovoltaik sistemler ve sürdürülebilir enerji çözümlerini tasarlamada mühendislik zorlukları hakkındaki anlayışlarını geliştiren etkileşimli, pratik öğrenme deneyimlerine dahil etmek için STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanatlar ve Matematik) ile birleştirir.

1.5.1: Güneş Enerjisi Mühendisliğini Anlamak

Önemli Noktalar:

- **Fotovoltaik Hücre Tasarımı:** Güneş ışığını elektrik haline getirmek için fotovoltaik (PV) hücrelerin nasıl tasarlandığı, güneş panellerinin arkasındaki malzeme bilimi ve elektrik mühendisliği üzerine odaklanarak.

Fotovoltaik (PV) hücreler, güneş ışığını elektrik haline getirmek için tasarlanan güneş enerjisi sistemlerinde önemli bir teknolojidir. Bu süreç, fotonlar denilen küçük enerji parçacıklarından oluşan güneş ışığı PV hücresinin yüzeyini vurduğunda başlar. PV hücresinin kendisi öncelikle silikondan yapılmıştır. Tipik bir PV hücresi iki tabakalı silikondan oluşur: n tipli katman ve p tipli katman. N tip tabakası, **negatif yüklü** parçacıklar **olan** ekstra **elektronlara** sahip olmak için işlenirken, p tip tabakası daha az elektronlara sahiptir ve **bu nedenle** elektronların içine girebileceği delikler olarak adlandırılan pozitif boşluklara sahiptir.

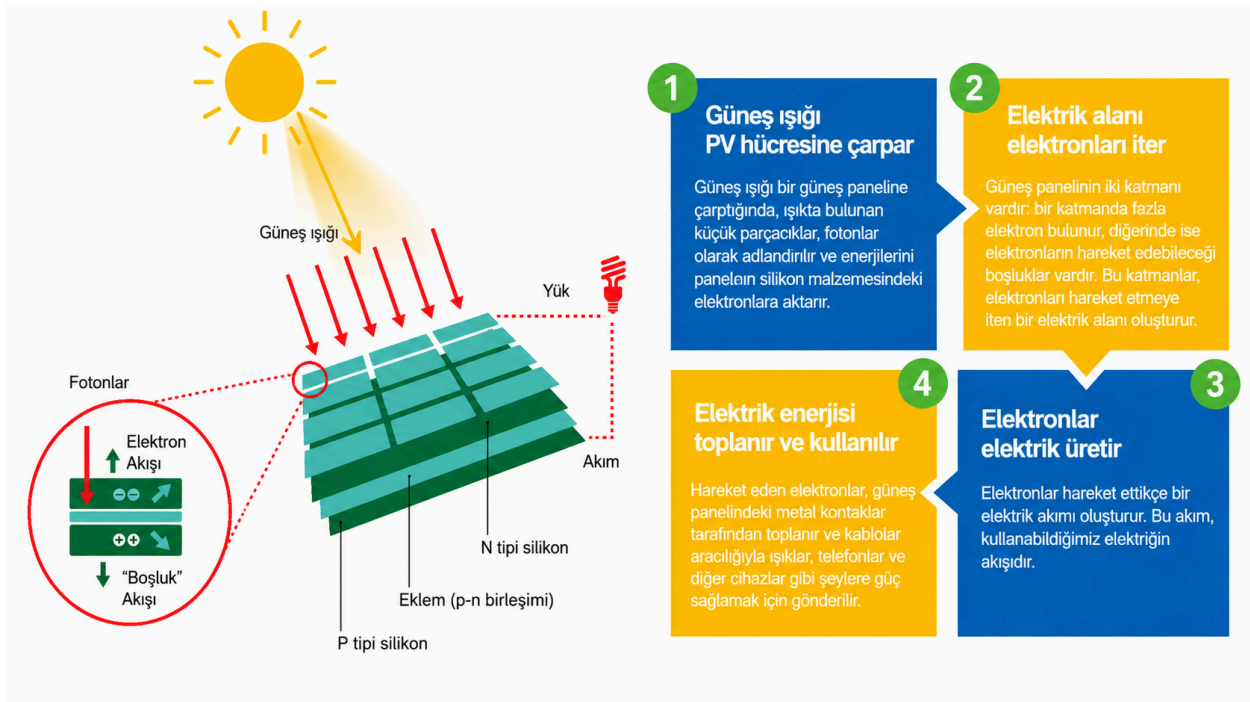
Güneş ışığı PV hücreye isabet ettiğinde, **güneş** ışığında bulunan fotonlar enerjilerini silikon atomlarındaki elektronlara aktarır. Bu enerji, elektronları silikon atomlarındaki konumlarından serbest bırakacak kadar güçlüdür. Elektronlar serbest bırakıldıktan sonra, n-tip ve p-tip katmanları **arasındaki** bağlantıda oluşturulan elektrik alanı **tarafından itilir**. Bu elektrik alanı elektronları onları kabul etmeye hazır ekstra **elektronlara sahip** olan n tip tabakaya doğru hareket etmeye zorlar.

Bu serbest elektronlar malzeme aracılığıyla hareket ederken, elektrik akımı **oluştururlar**. Elektron akışı, elektrik olarak kullandığımız şeydir. Akım, PV hücresinin yüzeyinde bulunan metal bağlantılar aracılığıyla gider ve oradan ışıkları, fanları veya hatta bir ev gibi elektrik cihazlarını güçlendirmek için kablolar aracılığıyla gönderilebilir. Basitçe söylemek gerekirse, PV

hücresi küçük bir motor gibi hareket eder, güneş ışığını kullanılabilir elektrik haline getirir ve elektroniklerin malzeme boyunca hareket etmesine neden olur.

PV hücrelerinde silikon kullanılmasının nedeni yarı iletken **olmasıdır**. Bu, belirli koşullarda güneş ışığının enerjisini absorbe ettiğinde elektrik idare etmesini sağlayan özel özelliklere sahiptir. Silikon bu iş için mükemmeldir çünkü ya ekstra elektronlara (n türü) veya daha az elektronlara (p türü) sahip olmak için tedavi edilebilir (veya doped edilebilir), böylece güneş ışığında elektronların hareket etmesi için gerekli koşullar yaratılır.

Kısacası, PV hücrelerinin çalışma süreci güneş ışığı hücrenin silikonunu vurarak elektronların atomlarından serbest bırakılmasıyla başlar. Bu serbest bırakılan elektronlar daha sonra iki silikon katmanı arasındaki elektrik alanı tarafından hareket etmeye itilir ve bir elektrik akımı oluşturur. Bu akım elektrik cihazlarını güçlendirir ve bu süreç güneş panellerinin güneş ışığını elektrik haline getirmesidir.



Detaylı bir video açıklaması için Student Energy YouTube videosu'na buradan ulaşabilirsiniz: [BAĞLANTI](#).

- **Güneş paneli verimliliği mühendisliği:** Güneş paneli verimliliğini etkileyen faktörler, örneğin malzeme kompozisyonu, yüzey alanı, kurulum açısı ve ışık emiciliği.

Güneş panelinin verimliliği, güneş ışığını kullanılabilir elektriğe ne kadar iyi dönüştürebileceğini gösterir. Güneş panelinin ne kadar verimli çalıştığını etkileyen birkaç faktör



vardır. Bir önemli **faktör güneş hücrelerinin** malzeme yapısıdır. Güneş panellerinin çoğu **silikondan** yapılır, ancak silikonun tedavi edilmesinin (**veya** doping edilmesinin) şekli, güneş ışığı panelle isabet ettiğinde kaç elektron serbest bırakılabileceğini etkiler. Malzeme ne kadar iyi olursa, güneş ışığı o kadar fazla absorbe edebilir ve **elektriğe** dönüştürebilir. Bir diğer önemli faktör, panelin yüzey alanıdır. Yüzey alanı ne kadar büyükse, panel o kadar fazla güneş ışığı toplayabilir. Yani, eğer güneş paneli daha büyük bir yüzeye sahipse, daha **fazla güneş ışığını** yakalayabilir ve daha fazla elektrik üretebilir. Kurulum açısı da çok önemlidir. Güneş panelleri gün boyunca en fazla güneş ışığını almasına izin veren bir açıda yerleştirildiğinde en iyi işlev görür. Bu açı güneş panellerinin ekvatöre daha yakın konumlandığı yere bağlıdır, daha uzayda eğilebilirken, daha yüksek enlemlerde daha dik bir açı **daha iyi çalışabilir**. Işık emimi, verimliliği etkileyen başka bir faktördür. Güneş panelleri elektrik üretmek için mümkün olduğunca güneş ışığını almalıdır. Malzemelerin kalitesi, yüzey yapısı ve yansıtmayı azaltan kaplamaların varlığı, panelin absorbe edebileceği ışığın miktarını iyileştirmeye yardımcı olur. Bir panel çok fazla güneş ışığını yansıtırsa, elektrik enerjisini verimli bir şekilde üretmek için yeterince enerji emiyor. Kısacası, bir güneş paneli verimliliği kullanılan malzemeler, panelin boyutu, konumlandığı açıdan ve güneş ışığını ne kadar iyi absorbe ettiğinden etkilenir. Bu faktörleri geliştirerek mühendisler daha iyi çalışan ve aynı miktarda güneş ışığından daha fazla elektrik üreten güneş panelleri yapabilirler.



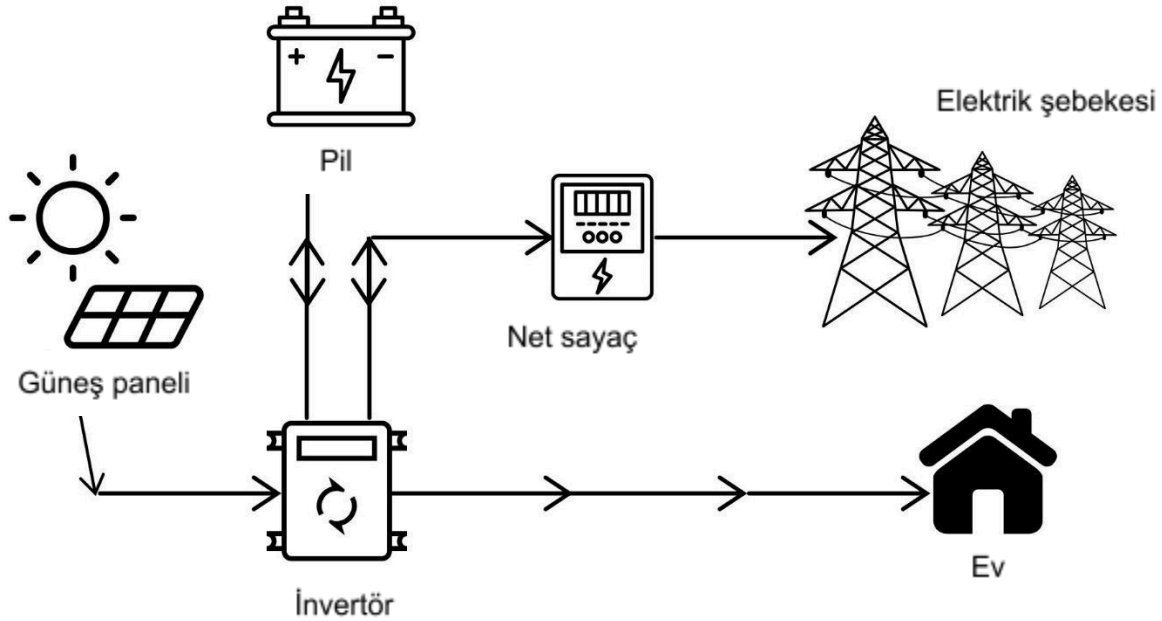
- **Elektrik kablosu ve sistemlerin entegrasyonu:** *Inverterler, pil depolama ve devre koruması dahil olmak üzere güneş panellerini elektrik şebekesine bağlamanın arkasındaki mühendislik.*

Güneş panelleri elektrik üretirken, evlerimizde **kullandığımız alternatif** akımdan (AC) farklı **olan düz akım (DC)** biçimindedir. Güneş panellerinden gelen elektrıği kullanılabilir hale getirmek için, DC'den AC'ye dönüştürülmelidir. **İşte** inverterlerin geldiği yer. Inverterler güneş panelleri tarafından üretilen DC elektrıği alıp AC elektrığe dönüştüren cihazlardır. Bu da evlerimizin çoğu cihazını güçlendirir. Elektrik AC'ye dönüştürüldükten sonra, **evlere**, okullara ve işletmelere elektrik sağlayan kablolar ağı olan elektrik ağına akıyor.

Inverterlerin yanı sıra, birçok güneş enerjisi sistemi **batarya depolamasını** içerir. Bataryalar güneş panellerinin gündüz ürettiği fazladan elektrik depolar, böylece geceleri veya panellerin elektrik üretmediği bulutlu günlerde kullanılabilir. Bu güneş parılmadığında bile sürekli bir güç kaynağı sağlamaya yardımcı olur. Batarya, özel kablolarla sisteme bağlanır, bu da gerekli olduğundan daha fazla enerji olduğunda ve ekstra güç gerektiğinde bataryadan dışarıya elektrik akmasına olanak sağlar.

Sistemin diğ er önemli bir parçası da devre **korumasıdır**. Evinizdeki elektrik sistemi gibi, güneş enerjisi sistemi de aş ırı yüklenmeyi veya kısa devreleri önlemek için güvenlik özelliklerine ihtiyaç duyar. Bu özellikler, güvenlik anahtarları **gibi** davranan sigortalar veya kesiciler içerir. Sistem bir şey yanlış olduğunu tespit ederse, örneğ in kablolardan çok fazla elektrik akıyorsa, bu cihazlar otomatik olarak güneş panelleri, pilleri ve kabloları hasarlardan korumak için enerjiyi kapatır.

Kısacası, güneş panelleri bir dönüştürücü kullanarak AC'ye dönüştürülen DC'de elektrik üretir. Ekstrem enerji daha sonra kullanılmak üzere pillerde saklanabilir ve tüm sistem devreler kesici veya fusyonlarla korunur. Bu parçalar birlikte, güneş panelleri tarafından üretilen elektriğ in evlerimizde güvenli bir şekilde kullanılabilmesini ve elektrik ağı na bağlanabilmesini sağlar.



Öğretim Kaynakları ve Malzemeleri

1. **İnteraktif Simülasyon:** "Güneş [Panellerinin Nasıl Çalıştığı](#)" Öğrencilerin güneş panelleri açıları ve verimliliğ i ile deney yapmalarını sağlayan çevrimiçi simülasyon (Çevir: PhET Interactive Simulations, Colorado Boulder Üniversitesi)
2. **Deneyim Rehberi:** "Güneş [Ocağı Çabası](#)" Sıcaklık emimi ve yansıtmayı keşfetmek için basit bir güneş ocağı inşa etmek için öğrenciler için bir rehber (Çevir: NASA İklim Çocukları - Güneş Ocağı)



3. **Durum Çalışma Analizi:** ["Dünyada Güneş Teknolojilerini karşılaştırmak" Farklı ülkelerin güneş enerjisini nasıl kullandığını analiz eden bir çalışma sayfası \(Çevir: Uluslararası Enerji Ajansı \(IEA\) Güneş Raporları\)](#)
4. <https://scratch.mit.edu/search/projects?q=solar%20energy>

1.5.2: Güneş Sistemlerinde Mühendislik Tasarımı ve Prototipleme

Önemli Noktalar:

- *Mühendislik tasarım süreci (problemi tanımlama, tasarım, prototip oluşturma, test, tekrarlama)*

Mühendislik **tasarım süreci sorunları** çözmek ve çözümler yaratmak için adım adım bir yoldur, örneğin bir güneş paneli sistemi tasarlamak gibi. Sorunun tespitinden **başlar, yani çözülmesi** gereken sorunun ne olduğunu anlamak anlamına gelir. Örneğin mühendisler daha fazla temiz enerjiye ihtiyacımız olduğunu fark edebilirler, bu yüzden güneş ışığından elektrik üretebilecek güneş panelleri tasarlamaya karar verirler. Bir sonraki adım, **mühendislerin** çözümün nasıl çalışacağını planladığı tasarımıdır. Resim çizerler, modeller yaparlar ve güneş panelleri nasıl yapılacağını, hangi malzemeler kullanılacağını ve nasıl kurulacağını düşünürler. Tasarım hazır olduktan sonra mühendisler prototipleme geçiyorlar, **bu da** çözümün işçi bir modeli oluşturduklarında olur. Güneş panelleri için bu, panelin ne kadar iyi çalıştığını test etmek için küçük bir versiyon yapmak anlamına gelebilir. Prototip yapıldıktan sonra mühendisler, istediklerini **yapıp** yapmadığını görmek için test etmeye başlarlar. Ne kadar elektrik üretebileceğini, kötü hava koşullarını ne kadar iyi idare ettiğini ya da ne kadar sürdüğünü kontrol edebilirler. Testden sonra, **tekrarlamaya** geçiyorlar, yani test sonuçlarına dayanarak değişiklikler ve iyileştirmeler yapıyorlar. Güneş panelinin daha verimli olması gerektiğini düşünebilirler, bu yüzden yeniden tasarlayıp tekrar test ediyorlar. Tasarım, test ve geliştirme süreci, iyi çalışan bir son ürün oluşturuncaya kadar tekrar tekrar edilir. Kısacası, mühendislik tasarım süreci mühendislere sorunları çözmeye, fikirler oluşturmaya, çözümler oluşturmaya ve test etmeye ve mükemmel şekilde çalışana kadar onları geliştirmeye yardımcı olur.



<https://sunroof.withgoogle.com/>

- Güneş teknolojisinin çevresel ve ekonomik önemleri



Güneş teknolojisini kullanmayı düşündüğümüzde hem çevre etkisini hem de **ekonomik etkisini** düşünmek önemlidir.

Güneş teknolojisi genellikle temiz bir **enerji kaynağı** olarak görülür çünkü elektrik üretmek için yenilenebilir ve doğal bir kaynak olan güneşi kullanır. Güneş enerjisinin en büyük avantajı kömür veya petrol gibi diğer **geleneksel enerji kaynakları** gibi kirliliği veya sera gazları üretmemesidir. Bu gazlar, karbondioksit gibi, Dünya'nın atmosferinde ısıyı yakalayarak **iklim** değişikliğine katkıda bulunur. Güneş ışığını yakalamak ve elektriğe dönüştürmek için güneş panellerini kullanarak karbon ayak izimizi [azaltabiliriz ve küresel ısınmayı](#) yavaşlatmaya yardımcı olabiliriz.

Bununla birlikte, güneş panelleri üretimi bazı çevresel etkilere sahiptir. Panelleri yapmak silikon gibi malzemeler **gerektirir** ve süreç madencilik ve üretim içerebilir, bu da enerji tüketir ve atık ve kirlilik oluşturabilir. Ayrıca güneş hücrelerini oluşturmak için kullanılan bazı kimyasallar uygun şekilde kullanılmazsa zararlı olabilir. Ama iyi haber şu ki güneş panelleri daha verimli ve sürdürülebilir hale geliyor ve temiz enerji üretmenin çevresel faydaları bu etkilerden çok daha büyüktür.

Güneş enerjisinin bir diğer olumlu çevresel yönü ise güneş **panellerinin ömrünün sonunda geri** dönüştürülebilmesidir. Cam ve metal gibi paneldeki birçok malzeme geri dönüştürülebilir ve diğer ürünlerde yeniden kullanılabilir, bu da atık azaltmaya yardımcı olur. Ayrıca, güneş panelleri yerleştirildikten sonra, kısa bakımla 25-30 yıl sürebilir ve uzun vadeli, güvenilir bir temiz enerji kaynağı sağlar.

Güneş Enerjisinin Çevresel Etkisi ve Sürdürülebilirliği



Güneş teknolojinin ekonomik **etkisini** düşündüğümüzde, hem maliyetlere hem de faydalara bakmak önemlidir. Başlangıçta güneş panelleri kurmak pahalı olabilir. İlk maliyet panellerin **satın alınması**, kurulması ve elektrik sistemine bağlanması içermektedir. Bununla birlikte, teknolojinin gelişmesi ve üretim artışları nedeniyle bu maliyet daha uygun hale geliyor ve bu da fiyatların düşmesine yol açtı. Dünya çapında birçok hükümet, insanlara ve işletmelere güneş panelleri **satın almasına** yardımcı olmak için vergi kredileri veya yardımlar gibi teşvikler de sunar. Bu teşvikler güneş enerjisini daha geniş bir grup insan için daha erişilebilir hale getirir.

Güneş panelleri kurulduğunda, güneş ışığını yakalayıp **ücretsiz** enerji sağlayabilirler. Gündüz güneş panelleri elektrik üretir ve bazı durumlarda ekstra enerji pillerde saklanır **veya** elektrik ağına geri satılır. Bu, ilk yatırımdan sonra güneş panelleri ev sahiplerine ve işletmelere elektrik faturalarında çok fazla para tasarrufu sağlayabilir. Zamanla tasarruf, kurulumun başlangıç maliyetini telafi edebilir ve birçok durumda, insanlar uzun vadede para biriktirir.

Güneş enerjisinin başka bir ekonomik faydası ise, **iş yaratmasıdır**. Güneş endüstrisinin büyümesi üretim, montaj, bakım ve araştırma gibi alanlarda birçok yeni iş yeri yaratmıştır. Daha fazla insan güneş enerjisine yönelirken, bu alanlarda yetenekli işçilere olan talep artıyor ve bu da ekonominin güçlenmesine yardımcı oluyor.

Ek olarak, güneş enerjisi enerji bağımsızlığını **sağlayabilir**. Kendi elektrik üretimiyle insanlar ve işletmeler, diğer kaynaklardan enerjiye daha az bağımlı olurlar, bu da fiyatlarda dalgalanmaya neden olabilir. Bu, tüketicileri artan elektrik maliyetlerinden koruyabilir ve enerjiyi daha istikrarlı ve uygun fiyatlı hale getirebilir.

Başlangıç Maliyetleri ve Uygun Fiyatlılık

Güneş panellerinin kurulumu başlangıçta maliyetli olabilir, ancak teknolojiye ilerlemeler sayesinde fiyatlar düşmüştür. Vergi indirimleri ve teşvikler gibi devlet destekleri, güneş enerjisini daha erişilebilir ve uygun fiyatlı hale getirmeye yardımcı olur.

Uzun Vadeli Tasarruflar ve Enerji Üretimi

Güneş panelleri ücretsiz elektrik üretir ve fazla enerji şebekeye depolanabilir veya satılabilir. Zamanla, elektrik faturalarındaki tasarruflar genellikle başlangıç kurulum maliyetlerini karşılar.

Güneş Enerjisi Sektöründe İstihdam Oluşumu

Güneş enerjisinin büyümesi, üretim, kurulum, bakım ve araştırma alanlarında birçok yeni iş imkanı yaratmıştır. Bu da yerel ekonomilerin güçlenmesine ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlar.

Enerji Bağımsızlığı ve İstikrar

Güneş enerjisi, dış enerji kaynaklarına olan bağımlılığı azaltır ve artan elektrik fiyatlarına karşı koruma sağlar. Bu, daha istikrarlı ve öngörülebilir enerji maliyetleri sağlayarak hem tüketicilere hem de ülke ekonomilerine fayda sağlar.

Güneş Enerjisinin Ekonomik Etkileri: Maliyetler, Faydalar ve Fırsatlar

Güneş enerjisi, başlangıç kurulum maliyetlerine rağmen önemli ekonomik avantajlar sunar. Teknoloji geliştikçe fiyatlar düşmekte ve devlet teşvikleri güneş enerjisini daha uygun hale getirmektedir. Kurulumdan sonra, güneş panelleri ücretsiz elektrik üretir ve uzun vadede elektrik faturalarında önemli tasarruflar sağlar. Güneş enerjisi sektörü ayrıca üretim, kurulum ve araştırma alanlarında istihdam yaratarak yerel ekonomileri destekler. Bunun yanı sıra, güneş enerjisi enerji bağımsızlığını teşvik eder, dalgalanan dış enerji kaynaklarına olan bağımlılığı azaltır ve tüketicilere daha istikrarlı, uygun fiyatlı enerji sunar.

Kısacası, güneş teknolojisinin çevreye olumlu bir etkisi vardır çünkü kirliliğe veya iklim değişikliğine katkıda bulunmadan temiz enerji üretir. Güneş panelleri üretiminde bazı çevresel maliyetler olmasına rağmen, bunlar temiz enerji kullanmanın uzun vadeli faydalarıyla karşılaştırıldığında çok daha küçüktür. Ekonomik olarak, güneş panelleri ilk başta kurulması pahalı olabilirken, zamanla elektrik faturalarını düşürerek ve enerji sektöründe yeni işler yaratarak para tasarrufu sağlarlar. Daha fazla teşvik, düşen fiyatlar ve artan temiz enerji talebiyle birlikte, güneş teknolojisi hem çevre hem de ekonomi için giderek daha uygun fiyatlı ve yararlı bir seçenek haline geliyor.

Bu Bölüm İçin Geliştirilmiş Öğretim Stratejileri:

- Problem Temelli Öğrenme (PBL):** Öğrencilere gerçek bir meydan okuma (örneğin, güneş enerjisiyle çalışan bir okul tasarlama) verilir ve çözümler geliştirmek için takım olarak çalışırlar.
- Soruya dayalı öğrenme (IBL):** Öğrenciler çeşitli malzemelerin güneş paneli verimliliğini pratik deneyler yoluyla nasıl etkilediğini araştırırlar.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

3. **Rol Oynama ve Oyunlaştırma:** Öğrenciler toplulukları için en iyi güneş enerjisi çözümlerini tartışmak ve tasarlamak için simüle edilen "Güneş Enerjisi Zirvesi"nde mühendisler, politika yapımcılar ve çevreci rollerini üstlenirler.

Beklenen Sonuç:

Öğrenciler güneş enerjisi mühendisliği konusundaki anlayışlarını derinleştiren etkileşimli ve rol oynayan etkinlikler ile meşgul olacaklar. Bölümün sonuna kadar, kendi küçük ölçekli güneş enerjisi sistemlerini tasarlamış ve gerçek dünya güneş enerjisi uygulaması hakkında tartışmalara katılmış olacaklar.

Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği Rol Oynama Ünitesi

Özet:

"Güneş Enerjisi Zirvesi" öğrencileri güneş enerjisi çözümlerinin karmaşık dünyasına, sürdürülebilirliğe ve onları etkili bir şekilde uygulamak için gerekli olan ortak karar verme sürecine tanıtmak için tasarlanan ilgi çekici ve ilgi çekici bir eğitim etkinliğidir. Bu etkinlik, öğrencilerin mühendis, politikacı ve çevreci rollerini üstlendiği simülasyonlu bir zirve olarak yapılandırılmıştır. Birlikte, topluma yarar sağlayacak güneş enerjisi çözümlerini geliştirmek, tartışmak ve sunmak için çalışırlar.

Amaç:

"Güneş Enerjisi Zirvesi"nin başlıca amacı, öğrencilere gerçek dünyadaki çevresel ve enerji zorluklarıyla ilgili pratik bir deneyim sunmaktır. Rol oyunu, araştırma ve takım çalışması yoluyla, öğrenciler güneş enerjisi sistemleri, enerji çözümlerini çevreleyen politika ve düzenleyici ortam ve sürdürülebilir enerji kararlarını etkileyen çevresel düşünceler hakkında daha derin bir anlayış kazanacaklar.

Adım	Açıklama	Görevler
1. Faaliyetle İlgili Giriş	Öğrencilerin bir topluluk için güneş enerjisi çözümlerini tartışacakları ve tasarlayacakları "Güneş Enerjisi Zirvesi" simülasyonunun amacını sunun. Mühendisler, politika yapımcılar ve çevre savunucularının rollerini açıklayın.	Tüm roller (mühendisler, politika yapımcılar, çevreci)
2. Öğrencileri Gruplara Bölün	Öğrencileri küçük gruplara ayırıp, her birine odaklanacak bir topluluk (gerçek veya kurgu) atadılar. Her grup içinde roller belirleyin: mühendis, politikacı ve çevreci.	Mühendisler, politika yapımcılar, çevresel uzmanlar



Adım	Açıklama	Görevler
3. Araştırma ve Hazırlık	Her grup üyesi kendi rolüne göre araştırma yapar. Mühendisler güneş teknolojisini ve sistemlerini inceler, politika yapıcılar enerji politikalarını ve düzenlemelerini araştırırlar ve çevreciler sürdürülebilirliği ve çevresel etkileri araştırırlar.	Mühendisler, politika yapıcılar, çevresel uzmanlar
4. Grup Tartışması	Gruplar bulgularını tartışırlar ve toplulukları için en iyi güneş enerjisi çözümlerini belirlemek için işbirliği yaparlar. Mühendisler teknik bilgiler sağlar, politika yapıcılar finansman ve düzenlemeleri tartışır ve çevre uzmanları çevresel sürdürülebilirliği sağlar.	Mühendisler, politika yapıcılar, çevresel uzmanlar
5. Güneş Çözümünü tasarlayın	Araştırma ve grup tartışmalarına dayanarak, her grup kendi topluluğu için kapsamlı bir güneş enerjisi çözümü tasarlar. Mühendisler teknik özellikleri çizer, politika yapıcılar destekleyici politikaları ve düzenlemeleri tanımlar ve çevre uzmanları çözümün çevresel etkisini onaylar.	Mühendisler, politika yapıcılar, çevresel uzmanlar
6. Tartışma ve sunumlar	Her grup kendi güneş enerjisi çözümünü sunuyor ve tasarımının faydalarını, zorluklarını ve uygulanabilirliğini tartışıyor. Sınıf, her çözümün güçlü ve zayıf yönlerini tartışarak tartışmaya başlar.	Mühendisler, politika yapıcılar, çevresel uzmanlar
7. Nihai Karar	Tartışma sonrasında öğrenciler toplulukları için en etkili güneş enerjisi çözümü hakkında oy veriyorlar. Çözümleri enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve genel uygulanabilirlik açısından değerlendirirler.	Tüm roller (sayıcılar ve karar vericiler olarak)

Bölüm 1.6: Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik

Genel Bakış

10-14 yaşındaki izleyicilerimizi ve güneş enerjisi bölümünün bağlamını göz önünde bulundurarak "Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik" dersi.

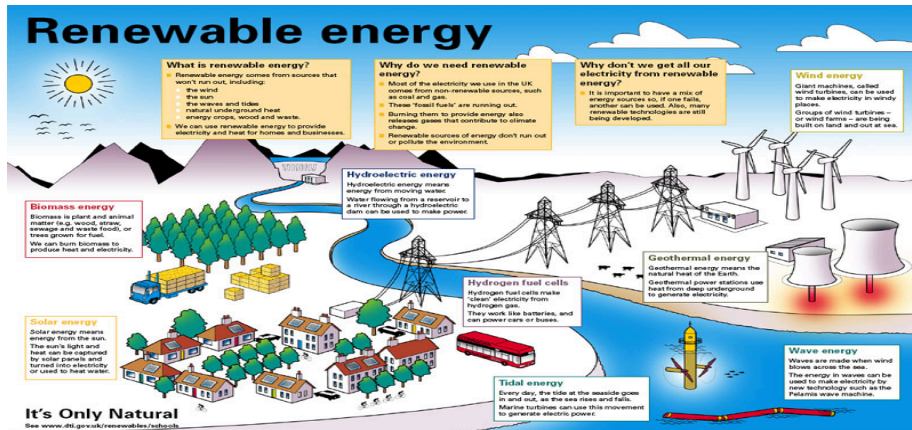
1.6.1. Yenilenebilir Enerjiyi Anlamak

Yenilenebilir enerji sürekli yenilenen doğal kaynaklardan gelir. Bu da fosil yakıtlardan farklı olarak bitmeyecek. Yenilenebilir enerji türlerinden bazıları şunlardır:

- **Güneş Enerjisi:** Güneş'in ışığı ve ısıdan elde edilen enerjiyi kullanmak.
- **Rüzgar Enerjisi:** Rüzgarın kinetik enerjisini elektrığe dönüştürmek için rüzgar türbinlerini kullanmak.
- **Hidroenerji:** Nehir veya baraj gibi su hareketinden elektrik üretir.
- **Geotermal Enerji:** Elektrik üretmek ya da ısıtmak için Dünya'nın içinden gelen sıcaklığı kullanmak.
- **Biyomasa Enerjisi:** Ağaç, bitkiler veya atık gibi organik malzemelerin ısı veya elektrik üretmek için yakılması.

Anahtar kavramlar:

- **Yenilenebilir Kaynaklar:** İnsan zaman aralığında doğal olarak yenilenen kaynaklar.
- **Sürdürülebilirlik:** Gelecekteki nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılamak.





Öğretim Kaynakları ve Malzemeleri

YouTube: [Yenilenebilir Enerji 101](#)

Bu video yenilenebilir enerji hakkında genel bir bakış sunuyor. İşte bazı önemli noktalar:

- **Define:** Yenilenebilir enerji, insanın ömrü boyunca tükenmeyen ya da yenilenebilen kaynaklardan gelir [00:08].
- **Genel türler:**
 - Güneş
 - Rüzgar.
 - Hidroelektrik
 - Biomassa [00:26]
 - Dalgalar.
 - Geotermal [00:42]
- **Nükleer enerji:** Yenilenebilir bir enerji kaynağı değil, alternatif bir enerji kaynağı olarak kabul edilir [00:42].
- **Büyüme:** Yenilenebilir enerji gezegenin en hızlı büyüyen enerji kaynağıdır [00:57].
- **Avantajlar:** Temiz bir enerji kaynağı, yani sera gazı emisyonlarını veya hava kirleticilerini doğrudan üretmez [01:03].
- **Sorunlar:** Düşük verimlilik, yüksek sermaye maliyetleri ve geçicilik [01:11].

Youtube: [İklim Değişimi Serisi 7. Yenilenebilir Enerji ve İklim Değişimi](#)

Bu video, yenilenebilir enerjinin iklim değişikliği ile mücadelede oynadığı önemli rolü vurguluyor. İşte ana noktaların ayrımı:

- **Sorun şu:**
 - Video, fosil yakıtların yakılmasının özellikle karbondioksit gibi sera gazlarının salınması nedeniyle iklim değişikliğinin ana sürücüsü olduğunu vurguluyor.
 - Küresel ısınmanın etkilerini hafifletmek için fosil yakıtlardan uzaklaşmanın acil bir gerekliliğini vurguluyor.
- **Yenilenebilir Enerji Çözümü:**
 - Güneş, rüzgar ve hidroenerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları, sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltan temiz alternatifler sunar.
 - Video bu teknolojilerin nasıl çalıştığını ve fosil yakıtlara dayalı enerji üretimini değiştirme potansiyelini açıklıyor.
- **Yenilenebilir Enerjinin Avantajları:**
 - İklim değişikliği hızının azalmasına yol açan sera gazı emisyonlarının azalması.
 - Hava kalitesinin iyileştirilmesi ve halk sağlığı.
 - Enerji güvenliği ve bağımsızlığını artırmak.
 - Yeni iş yerleri ve ekonomik fırsatlar yaratmak.



- **Zorluklar ve Fırsatlar:**
 - Video yenilenebilir enerjiye geçişle ilgili zorlukları, örneğin intermittency (güneş ve rüzgar enerjisinin değişkenliği) ve ağ modernleşmesi gereksinimini kabul eder.
 - Ayrıca yenilenebilir enerji teknolojilerindeki hızlı gelişmeleri ve düşen maliyetleri de vurguluyor ve fosil yakıtlarla giderek daha rekabetçi hale getiriyor.
- **Eylemlerin Önemi:**
 - Video, yenilenebilir enerjinin kabulünü hızlandırmak ve fosil yakıtlara bağımlılığımızı azaltmak için derhal harekete geçmenin önemini vurguluyor.
 - Bu, değişimi gerçekleştirmek için hükümetlerin, işletmelerin ve bireylerin küresel bir çaba göstermesi gerektiği anlamına gelir.
- **İklim değişikliği ile bağlantı:**
 - Video yenilenebilir enerji kullanımı ile iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak arasında çok net bir bağlantı ortaya koyuyor.
- "Güneş Enerjisi Bileşikleri: Öğrencilerin güneş panelleri, güneş arabaları ya da güneş hava istasyonlarının küçük modellerini inşa etmelerini sağlayan eğitim bileşikleri var. Bunlar pratik deneyler için mükemmel.

Örnek: LittleBits kitleri veya Snap Circuits".

- "İnteraktif Simülasyonlar: PhET'in yanı sıra, rüzgar türbinlerinin verimliliği veya hidroelektrik santrallerinin çalışması gibi yenilenebilir enerjinin farklı yönlerini araştıran diğer çevrimiçi simülasyonlar da vardır.

Kaynaklar: Exploratorium, Energy3D".

Bölüm 1 için Bibliyografi:

- *Valeriano Ruiz'in "Enerji Zorluğu":* Yenilenebilir enerji ve gelecekteki toplum üzerindeki etkisi üzerine bir referans kitabı.
- *José Roldán Vilora: Yenilenebilir enerji kaynaklarını ve teknolojilerini açıklıyor.*
- *Ma Soledad Ramírez-Montoya ve Alberto Mendoza-Domínguez'in "İnovasyon ve Enerji Sürdürülebilirliği":* MOOC'lar aracılığıyla enerji sürdürülebilirliği eğitimi üzerine odaklanır.
- *Paul Hawken, Amory Lovins ve Hunter Lovins'in "Doğal Kapitalizm: Bir sonraki Endüstriyel Devrimi Oluşturmak":* İşletmelerin sürdürülebilir stratejileri nasıl benimseyebileceğini keşfeder.
- *Daniel Esty ve Andrew Winston'ın "Yeşil Altın" filmi:* Şirketlerin çevresel stratejilerle nasıl yenilik yapabileceklerini ve değer yaratabileceklerini gösterir.

Önerilen Yayıncılar:

- **Planeta de Libros:** İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik üzerine geniş bir kitap seçeneği sunmaktadır.
- **Feníe Energía:** Enerji ve sürdürülebilirlik ile ilgili kitaplar yayınlar.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

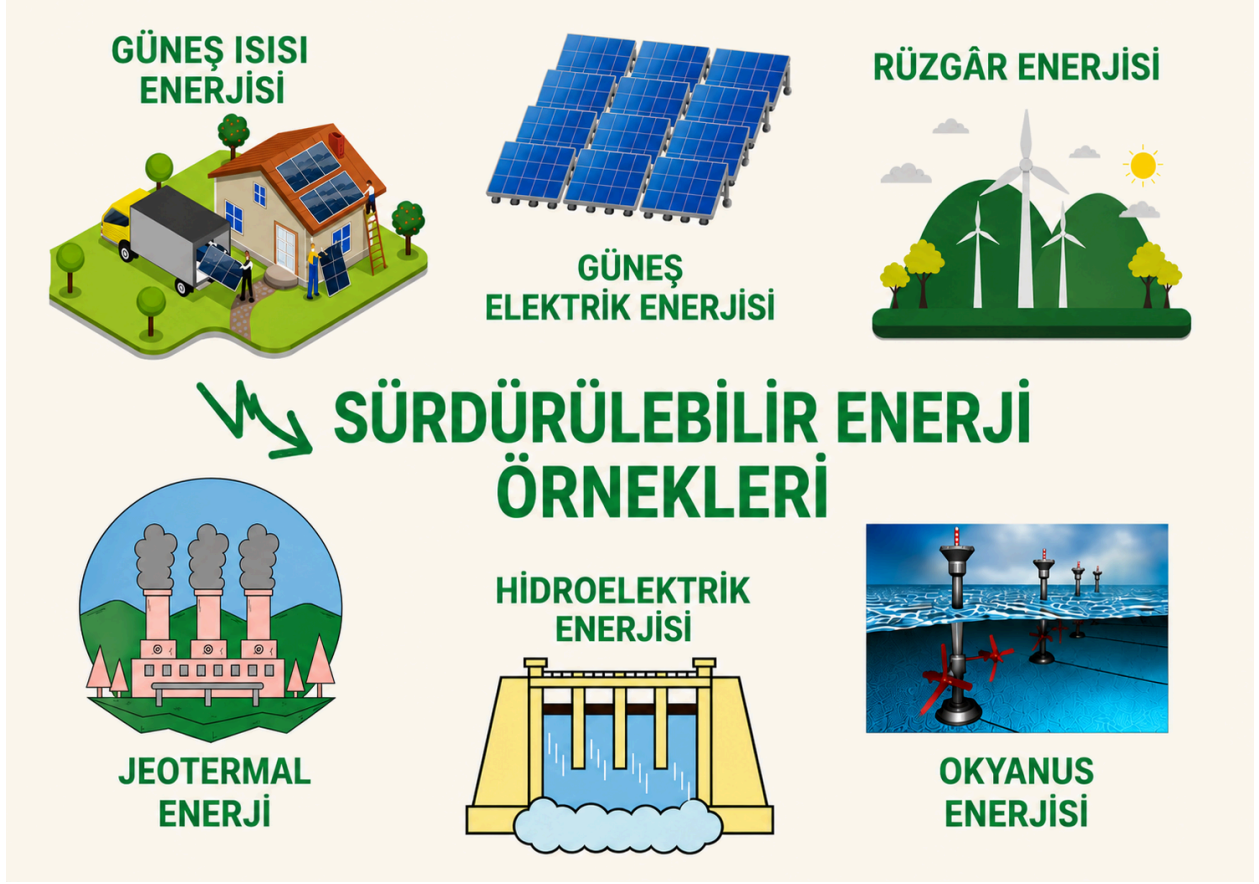


- **Yeşilçe Çözümler:** Sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji üzerine kitaplar konusunda uzmanlaşmıştır.

1.6.2: Yenilenebilir Enerji teknolojileri

Teknoloji yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmakta ve toplum için kullanılabilir hale getirmekte hayati bir rol oynamaktadır. İşte bazı örnekler:

- **Güneş panelleri:** Bu cihazlar fotovoltaiik efektle güneş ışığını elektrik haline getirir.
- **Rüzgar türbinleri:** Rüzgarda döndürülen bıçağı olan yüksek yapılar, bir jeneratörü elektrik üretmek için güçlendirir.
- **Hidroelektrik Barajlar:** Su rezervuarları oluşturmak için su tutturan yapılar, türbinleri döndürmek ve elektrik üretmek için kontrol edilen su salınımı ile.
- **Jeotermal Güç Santralleri:** Yeryüzüne sızan ve türbinleri çalıştırmak ve elektrik üretmek için kullanılan sıcak suya veya buharlara erişmek için tesisler.
- **Biyokütle Güç Santralleri:** Geleneksel güç santrallerine benzer, ancak elektrik üretmek için fosil yakıtlar yerine biyokütle yakarlar.



Eğitim Web Siteleri & Simülasyonları:

- **PhET Interactive Simulations (Colorado Boulder Üniversitesi):**
 - Fotovoltaik efektini görselleştirmek için mükemmel. İlgili simülasyonları bulmak için "fotovoltaik" veya "güneş hücresini" arayın.
 - Kullanıcıların değişkenleri manipüle etmelerini sağlayarak pratik bir öğrenme deneyimi sağlar.

Bölüm 2 için Bibliyografi:

- *Valeriano Ruiz'in "Enerji Zorluğu":* Yenilenebilir enerji ve gelecekteki toplum üzerindeki etkisi üzerine bir referans kitabı.
- *José Roldán Vilora:* Yenilenebilir enerji kaynaklarını ve teknolojilerini açıklıyor.
- *Ma Soledad Ramírez-Montoya ve Alberto Mendoza-Domínguez'in "İnovasyon ve Enerji Sürdürülebilirliği":* MOOC'lar aracılığıyla enerji sürdürülebilirliği eğitimi üzerine odaklanır.
- *Paul Hawken, Amory Lovins ve Hunter Lovins'in "Doğal Kapitalizm: Bir sonraki Endüstriyel Devrimi Oluşturmak":* İşletmelerin sürdürülebilir stratejileri nasıl benimseyebileceğini keşfeder.



- *Daniel Esty ve Andrew Winston*'ın "Yeşil Altın" filmi: Şirketlerin çevresel stratejilerle nasıl yenilik yapabileceklerini ve değer yaratabileceklerini gösterir.

Önerilen Yayıncılar

- **Planeta de Libros:** İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik üzerine geniş bir kitap seçeneği sunmaktadır.
- **Fénie Energía:** Enerji ve sürdürülebilirlik ile ilgili kitaplar yayınlar.
- **Yeşilçe Çözümler:** Sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji üzerine kitaplar konusunda uzmanlaşmıştır.

1.6.3: Yenilenebilir Enerjinin Avantajları

Yenilenebilir enerji hem çevre hem de toplum için birçok avantaj sunuyor:

- **Çevre yararları:**
 - İklim değişikliği ile mücadeleye yardımcı olmak için sera gazı emisyonlarını azaltmak.
 - Daha az hava ve su kirliliği, halk sağlığının iyileşmesine yol açar.
 - Doğal kaynakların korunması.
- **Sosyal ve Ekonomik Yararlar:**
 - Fosil yakıt ithalatına bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğini artırmak.
 - Yenilenebilir enerji sektöründe istihdam yaratmak.
 - Uzun vadede maliyet tasarrufu, çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının işletme maliyetleri düşüktür.
 - Uzaktaki veya gelişmekte olan bölgelerde enerji erişiminin geliştirilmesi

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen Erasmus+ Programı

#Solar4Future+

YENİLENEBİLİR ENERJİNİN FAYDALARI

Yenilenebilir enerji, çevre ve toplum için birçok avantaj sunar:

1 ÇEVRESEL FAYDALAR:

- Sera gazı emisyonlarını azaltır, iklim değişikliğiyle mücadelede yardımcı olur.
- Hava ve su kirliliğini azaltır, böylece halk sağlığını iyileştirir.
- Doğal kaynakların korunmasına katkı sağlar.



2 SOSYAL VE EKONOMİK FAYDALAR:

- Fosil yakıt ithalatına olan bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğini artırır.
- Yenilenebilir enerji sektöründe istihdam yaratır.
- Uzun vadede maliyet tasarrufu sağlar, çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının işletme maliyetleri düşüktür.
- Uzak veya gelişmekte olan bölgelerde enerjiye erişimi iyileştirir.



3 GENEL KAYNAKLAR:

EĞİTİCİ VİDEOLAR:

- https://youtu.be/Giek094C_l4?feature=shared - YouTube: Bu video, yenilenebilir enerjilere temel bir giriş sunar ve genç öğrenciler için idealdir. YouTube'da bu başlığı aratarak bulabilirsiniz.
- <https://youtu.be/UVf2Yw7uFoE> - YouTube: Çeşitli yenilenebilir teknolojileri ve bunların etkilerini daha derinlemesine inceleyen bir belgesel. Daha büyük öğrenciler için uygundur.
- National Geographic veya Student Energy gibi birçok YouTube kanalı, farklı yenilenebilir teknolojilerin nasıl çalıştığı hakkında net açıklamalar ve animasyonlar sunmaktadır.





Genel kaynaklar:

• Eğitim Videoları:

- "Yenilenebilir enerjiler - Çocuklar için enerji türleri - YouTube": Bu video genç öğrenciler için ideal olan yenilenebilir enerjilerle ilgili temel bir giriş sunuyor. YouTube'da bu başlığı arayarak bulabilirsiniz.
- "Documentary: Renewable energies, the clean alternative - YouTube": Yaşlı öğrenciler için yararlı olan çeşitli yenilenebilir teknolojileri ve etkilerini keşfeden daha derin bir belgesel.
- National Geographic veya Student Energy gibi birçok YouTube kanalı, farklı yenilenebilir teknolojilerin nasıl çalıştığını açık açıklamalar ve animasyonlar sunar.

Bölüm 3 için Bibliyografi:

Kitaplar ve Akademik Makaleler

- Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, H. (1999). *Doğal Kapitalizm: Gelecek Sanayi Devrimi Oluşturmak*. Little, Brown ve Şirket. Yenilenebilir enerji yenilikleri de dahil olmak üzere sürdürülebilir işletme stratejilerini derinlemesine araştırmak.
- Esty, D., & Winston, A. (2009). *Yeşil Altın: Akıllı Şirketler Nasıl Yenilik Yapmak, Değer Oluşturmak ve Rekabet avantajı Oluşturmak için Çevre Stratejisini Kullanıyorlar*. - Wiley. Yenilenebilir enerji girişimlerinin sosyal ve ekonomik etkileri üzerine odaklanır.
- Roldán Vilora, J. (2015). *Yenilenebilir Enerjiler: Bilmemiz gerekenler*. Editorial Almuzara. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin çevresel faydalarını vurgulayan pratik bir rehber.

Web siteleri ve çevrimiçi kaynaklar

- Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL). *Yenilenebilir Enerji Temelleri*. Yenilenebilir enerjinin faydaları ve uygulamaları hakkında kapsamlı bilgi. Kullanılabilir. <https://www.nrel.gov>.
- NASA İklim Çocukları. *Güneş Enerjisi Öğrencilere Açıklandı*. Genç kitleler için ilgi çekici ve etkileşimli eğitim araçları. [Kullanılabilir.https://climatekids.nasa.gov](https://climatekids.nasa.gov).

Eğitim Videoları

- *Yenilenebilir enerji - Çocuklar için enerji türleri*: Genç öğrenciler için yenilenebilir enerji kavramlarına basit bir giriş yapan bir YouTube videosu. YouTube'da başlıklara göre arama yap.
- *Yenilenebilir Enerjiler, Temiz Alternatif: Çeşitli yenilenebilir enerji teknolojilerini ve toplum üzerindeki etkilerini araştırıyor*. YouTube'da erişilebilir.
- *İklim Değişimi Serisi Yenilenebilir Enerji ve İklim Değişimi*: İklim değişikliğine karşı mücadelede yenilenebilir enerjinin rolünü vurgulayarak hem zorluklara hem de faydalara odaklanır.

1.6.4: Yenilenebilir Enerjinin Zorlukları ve Geleceği

Yenilenebilir enerjinin birçok faydası olsa da, üstlenecek zorluklar da var:

- **Aralıklılık:** Güneş ve rüzgâr gibi bazı yenilenebilir kaynaklar aralıklıdır, yani her zaman kullanılamaz.
- **Depolama:** Yenilenebilir enerjiyi üretilmediğinde kullanmak için tasarruflı ve maliyetleri uygun şekilde depolama yollarının geliştirilmesi çok önemlidir.
- **Altyapı:** Yenilenebilir enerji kaynaklarını tüketicilere bağlamak için nakliye hatları gibi yeni altyapılar inşa etmek gereklidir.
- **Maliyet:** Yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyeti azalıyor olmasına rağmen, hala benimsemenin bir engeli olabilir.
- Bununla birlikte, yenilenebilir enerjinin geleceği ümit verici. Devam eden araştırma ve geliştirme, aşağıdakilerle yol açmaktadır:
- **Daha verimli ve ekonomik teknolojiler.**
- **Enerji depolama çözümlerinin geliştirilmesi.**
- **Yenilenebilir enerji kaynaklarını daha iyi entegre edebilecek daha akıllı ağlar.**



Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir bir gelecek yaratmak için gereklidir. Temiz enerji kaynaklarına geçerek gezegenimizi koruyabiliriz, hayatımızı geliştirebiliriz ve gelecek nesiller için daha iyi bir gelecek sağlayabiliriz.

Sürdürülebilir Bir Toplum İçin Rolümüz

Hepimizin sürdürülebilir bir gelecek yaratmak için bir rolü var.

- **Enerji tasarrufu:** Bir odadan çıktığınızda ışıkları kapatın, kullanmadığınızda cihazları söndürün ve mümkün olduğunca araba kullanmak yerine yürüyerek veya bisikletle yürüyün.
- **Yenilenebilir Enerjiyi Destekleyin:** Ailenizi ve topluluğunuzu yenilenebilir enerji çözümlerini kabul etmeye teşvik edin.



- **Öğren ve Eğit:** Yenilenebilir enerji hakkında bilgi almaya devam edin ve bilginizi başkalarıyla paylaşın.
- **Yenilik edin ve yaratın:** Sürdürülebilir çözümler için kendi fikirlerinizi keşfedin!

Yenilenebilir enerjinin inanılmaz potansiyelinden kaynaklanan daha parlak ve temiz bir gelecek inşa edelim!

- **İnteraktif Tartışma:** Öğrencilere günlük yaşamlarında yenilenebilir enerjiyi kullanma konusundaki fikirlerini sorun.
- **Gerçek dünya örnekleri:** Yenilenebilir enerjiyi başarılı bir şekilde kullanan toplulukların ve şirketlerin hikayelerini paylaşın.
- **Yaratıcı Projeler:** Öğrencilerin kendi yenilenebilir enerji sistemlerini tasarlamalarını veya sürdürülebilir bir geleceği yansıtan sanat eserlerini oluşturmalarını istedin.
- **Güncel olaylarla bağlantı kur:** Yenilenebilir enerji ve iklim değişikliği hakkında son haberleri tartışın.
- **Çekim projeleri:** Öğrencileri dersle ilgilenmek için bağladığınız çekim projelerini kullanın.

Bölüm 4: Yenilenebilir Enerjinin Zorlukları ve Geleceği

Kitaplar ve Akademik Makaleler

- Lovins, A., & Hawken, P. (1999). *Doğal Kapitalizm: Gelecek Sanayi Devrimi Oluşturmak*. Little, Brown ve Şirket. Teknolojik gelişmeler de dahil olmak üzere yenilenebilir enerjinin geleceğini ve zorluklarını araştırır.
- Esty, D., & Winston, A. (2009). *Yeşil Altın: Akıllı Şirketler Nasıl Yenilik Yapmak, Değer Oluşturmak ve Rekabet avantajı Oluşturmak için Çevre Stratejisini Kullanıyorlar*. - Wiley. Yenilenebilir enerjinin ekonomik ve stratejik önemine odaklanır.
- Ramirez-Montoya, M. S., & Mendoza-Domínguez, A. (2020). *Yenilik ve enerji sürdürülebilirliği*. Yayıncı ITESO. Sürdürülebilir enerjiyi modern eğitim sistemlerine entegre etmenin zorluklarını tartışıyor.

Web siteleri ve çevrimiçi kaynaklar

- Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA). *İklim Değişimi için Yenilenebilir Enerji Çözümleri*. Aralıklılık ve depolama zorluklarının üstesinden gelmek için araştırma sunar. Kullanılabilir <https://www.irena.org>.
- Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL). *Enerji depolama ve yenilenebilir enerjinin entegrasyonu*. Yenilenebilir enerji için altyapı gelişimine dair bilgiler sunar. Kullanılabilir <https://www.nrel.gov>.



Eğitim Videoları

- *Yenilenebilir Enerji İçin Zorluklar* (YouTube). Enerji depolama teknolojileri için kesintisizlik sorunlarının ve çözümlerin ayrıntılarını sunar. YouTube'da başlıklara göre arama.
- *Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Geleceği* (National Geographic). Sürekli gelişmeleri ve yenilenebilir enerji için umut verici beklentileri inceliyor. National Geographic YouTube kanalında mevcuttur.
- *İklim Değişimi Serisi: Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik*. Akıllı ağlar inşa etmeye ve yenilenebilir kaynakları entegre etmeye odaklanıyor. YouTube'da erişilebilir.

İnteraktif Öğrenme Kaynakları

- NASA İklim Çocukları. Öğrenciler için güneş enerjisi teknolojilerini ve sürdürülebilirliği keşfetmek için simülasyonlar ve araçlar içerir. Kullanılabilir: <https://climatekids.nasa.gov>.
- PhET İnteraktif Simülasyonları. Yenilenebilir enerji verimliliğini ve enerji şebekesi modellerini keşfetmek için sanal laboratuvarlar sunar. [Kullanılabilir: https://phet.colorado.edu](https://phet.colorado.edu).

Teknolojide ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik" **başlıklı bölüm için özellikle 10-14 yaş arası öğrenciler için pedagojik stratejiler. Onu çekici, pratik ve derin bir anlayış geliştirmek istiyoruz.**

1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme:

- **Strateji:** Öğrencileri keşfetmeye ve keşfetmeye teşvik eden açık sorular sor.
 - Örnek: "Güneşten daha fazla enerji nasıl elde edebiliriz?" ya da "Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları nelerdir?"
- **Uygulama:**
 - Bir soru veya sorunla başla.
 - Öğrencileri araştırmaya, araştırmaya ve deney yapmaya yönlendirin.
 - Onları kendi sonuçlarını çıkarmaya teşvik edin.

2. Yaratıcı Tasarım ve Model İnşa:

- **Strateji:** Öğrencilere erişilebilir malzemeler kullanarak işlevsel olmayan modeller veya güneş enerjisiyle çalışan çözümlerin temsillerini yaratıcı bir şekilde tasarlama ve inşa etme fırsatları sunmak.
- **Örnekler:**
 - Karton, plastik şişeler ve diğer geri dönüşümlü malzemeler kullanarak uzak bir köy için güneş enerjisiyle çalışan su pompasının bir modelini tasarlamak ve inşa etmek.
 - Bir kamu parkındaki telefonlar için güneş enerjisiyle çalışan bir şarj istasyonu için planlar tasarlamak ve çizmek.



- Güneş ışığını güneş panellerinin nasıl yakaladığını (örneğin yansıtıcı yüzeyler kullanarak) gösteren basit modeller inşa etmek.
- **Uygulama:**
 - Çeşitli basit ve erişilebilir malzemeler (karton, kağıt, zanaat malzemeleri, geri dönüştürülen malzemeler vb.) sunmak.
 - Fonksiyonel mühendislik üzerinde hayal gücüyle tasarlanmayı ve temsil etmeyi teşvik edin.
 - Takımlar içinde beyin fırtınası ve işbirliği tasarımını kolaylaştırmak.
 - Model işlevsel olmasa bile tasarımlarının nasıl çalıştığını açıklamak için öğrencilere rehberlik edin.

3. Sorun çözme tasarım projeleri:

- **Strateji:** Öğrencileri tasarım süreci ve temsil üzerine odaklanarak, gerçek dünya sorunları için yaratıcı çözümler tasarlamak için güneş enerjisi ilkelerinin anlayışını uygulayan projelere dahil etmek.
- **Örnekler:**
 - Yerel topluluğunun karşılaştığı belirli bir soruna güneş enerjisiyle bir çözüm tasarlamak (örneğin, karanlık bir yol aydınlatmak, dışarıdaki bir etkinlik için güç sağlamak).
 - Sunulan güneş çözümlerini gösteren ve faydalarını açıklayan bir sunum, afiş veya kısa bir video oluşturmak.
 - Güneş enerjisini kullanan yeni bir ürün için bir kavram ve görsel temsil geliştirmek.
- **Uygulama:**
 - Güneş enerjisi ile gerçekçi bir şekilde ele alınabilecek açık sorun senaryolarını sunun.
 - Öğrencileri bir tasarım düşünme süreciyle yönlendirin (anlama, fikir, tasarım, hazırlık).
 - Tasarım kavramının yaratıcılığına ve uygulanabilirliğine ve sunumlarının netliğine odaklanın.
 - Takımları tasarım seçimlerini ve çözümlerinin potansiyel etkisini ifade etmeye teşvik edin.

4. Görsel Öğrenme ve Multimedia:

- **Strateji:** Anlayışınızı artırmak için görsel, video ve interaktif simülasyonlar kullanın.
 - Örnekler:
 - Güneş paneli tesisatlarının veya rüzgar türbine çiftliklerinin videolarını göstermek.
 - Fotovoltaik etkiyi göstermek için simülasyonlar kullanmak.
 - Enerji istatistiklerini açıklamak için infografik kullanmak.
- **Uygulama:**
 - Yüksek kaliteli görsel ve multimedya kaynaklarını seçin.



- Görüntülerin tartışmasını ve analizini kolaylaştırmak.
- PhET ve YouTube gibi çevrimiçi kaynakları kullanın.

5. Ortak Öğrenme:

- **Strateji: Takım** çalışmasını ve arkadaşlar arası öğrenmeyi teşvik etmek.
 - Örnekler:
 - Grup projeleri ve sunumlar.
 - Arkadaş incelemesi ve geri bildirim.
 - Sınıf tartışmaları ve tartışmaları.
- **Uygulama:**
 - Grup üyelerine roller ve sorumluluklar vermek.
 - İşbirliği için net yönergeleri verin.
 - Yapıcı geri bildirim ve tartışmayı kolaylaştırmak.

6. Gerçek Dünya Bağlantıları:

- **Strateji:** kavramları gerçek dünya uygulamalarına ve güncel olaylara bağlayın.
 - Örnekler:
 - İklim değişikliğinin etkilerini tartışmak.
 - Yerel yenilenebilir enerji girişimlerini araştırmak.
 - Yenilenebilir enerji endüstrisinden misafir konuşmacıları davet ediyorum.
- **Uygulama:**
 - Durum araştırmasını ve haberlerden örnekleri kullanın.
 - Öğrencileri araştırma yapmaya ve gerçek örnekleri paylaşmaya teşvik edin.
 - Tarla gezilerini düzenleyin.

7. Farklı Yönergeler:

- **Strateji:** Öğrencilerin çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için talimatları uyarlamak.
 - Örnekler:
 - Görevler için birden fazla seçenek sunmak.
 - Çeşitli öğretim yöntemlerini kullanmak.
 - Ek destek veya zenginleştirme faaliyetleri sunmak.
- **Uygulama:**
 - Öğrencilerin önceden bildiklerini ve öğrenme tarzlarını değerlendirin.
 - Esnek grupta ve bireysel destek sağlayın.
 - Çeşitli kaynaklar ve etkinlikler sunmak.

8. Eleştirel Düşünme ve Sorun Çözme:

- **Strateji:** Öğrencileri bilgiyi analiz etmeye, kanıtları değerlendirmeye ve sorunları çözmeye teşvik edin.
 - Örnekler:
 - Çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını analiz etmek.



- Enerji depolama sorunlarına çözümler tasarlamak.
- Büyük ölçekli yenilenebilir enerji projelerinin ahlakını tartışmak.
- **Uygulama:**
 - Zor sorular ve sorunlar sor.
 - Öğrencilere düşüncelerini haklı çıkarma fırsatı verin.
 - Öğrencileri birden fazla bakış açısını düşünmeye teşvik edin.

Öğrencilerin Beklenen Sonuçları:

- **Derin Anlama:**
 - Öğrenciler yenilenebilir enerji teknolojilerini ve sürdürülebilirlik kavramlarını açıklayacaklar.
 - İklim değişikliğine karşı mücadelede yenilenebilir enerjilerin rolünü anlayacaklar.
- **Eleştirel Düşünce:**
 - Öğrenciler yenilenebilir enerji bilgileri analiz edecekler ve bununla ilgili sorunları çözeceklerdir.
- **Gelişmiş Katılım:**
 - Bu etkinlikler bilim ve mühendislikle ilgili ilgiyi artıracak.
 - Öğrenciler sürdürülebilirliği desteklemek için güçlendirilmiş hissedecekler.
- **İşbirliği ve İletişim:**
 - Grup projeleri ekip çalışması ve iletişim becerilerini geliştirecektir.
- **Gerçek Dünyada Bilinme:**
 - Öğrenciler yenilenebilir enerji kavramlarını günlük yaşamla birleştirirler.
 - Çevreye sorumlu vatandaşlar olarak rollerini anlayacaklar.
- **Pratik beceriler:**
 - Farklı projelerin inşasına katılarak pratik becerileri geliştireceklerdir.

Beklenen Sınıf Sonuçları:

- **Dinamik Öğrenme:**
 - Sınıf aktif öğrenme ve işbirliği için bir alan olacak.
- **Katılım artışı:**
 - Öğrenciler daha meşgul olacak ve sınıf faaliyetlerine daha fazla ilgi gösterecekler.
- **Toplumsal yapı:**
 - Gruplar halinde çalışmak topluluk duygusunu oluşturmaya yardımcı olur.

Değerlendirme:

- Gözlem, katılım, projeler ve sunumlar yoluyla sürekli değerlendirme.
- Gelişimi ölçmek için rubrika kullanmak.

"Yenilebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" - Rol Oyunu Birimi

Özet:

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

"Yenilenebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" adlı bu etkinlik, öğrencilerin sürdürülebilir bir enerji geleceğine geçişin karmaşıklıklarını anlamalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Öğrenciler çeşitli paydaşları temsil eden roller üstlenecek ve belirli bir topluluk için kapsamlı yenilenebilir enerji çözümleri geliştirmek için işbirliği yapacaklar.

Amaç:

Yenilenebilir enerji teknolojilerini keşfetmek, faydalarını ve zorluklarını anlamak ve bir topluluk için sürdürülebilir enerji planlarını geliştirmek konusunda pratik bir deneyim sağlamak. Öğrenciler, sürdürülebilir bir enerji geleceğini elde etmek için teknoloji, politika, çevre ve toplumun birbirine bağlılığı hakkında bilgi alacaklar.

Adım	Açıklama	Görevler
1. Faaliyetle İlgili Giriş	"Yenilenebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" başlıklı programı sunun. Dayanıklı enerji ve çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının ihtiyaçlarını açıklayın. Rollerini tanımlayın: Yenilenebilir Enerji Mühendisleri, Topluluk Planlayıcıları, Çevre Savunucuları ve Politik Danışmanları.	Tüm roller (mühendisler, plancılar, avukatlar, danışmanlar)
2. Öğrencileri Gruplara Bölün ve Toplulukları Gönderin	Öğrencileri gruplara bölün ve her birine benzersiz enerji ihtiyaçları ve kaynakları olan belirli bir topluluk (gerçek veya kurgusal) verin. Her grup içinde görevler belirlenir: Yenilenebilir Enerji Mühendisi, Topluluk Planlayıcısı, Çevre Avukatı, Politika Danışmanı.	Mühendisler, Plancılar, Avukatlar, Danışmanlar
3. Araştırma ve Hazırlık	Her grup üyesi kendilerine verilen görevi araştırır. Mühendisler çeşitli yenilenebilir enerji teknolojilerine (güneş, rüzgâr, hidro, jeotermal, biyokütle) odaklanmaktadır. Planlayıcılar topluluk enerji ihtiyaçlarını ve altyapıyı inceler. Araştırmaların çevre etkilerini ve sürdürülebilirliği savunuyor. Danışmanlar ilgili politikaları ve teşvikleri araştırırlar.	Mühendisler, Plancılar, Avukatlar, Danışmanlar
4. Grup Tartışması ve Kaynak değerlendirme	Gruplar bulgularını tartışır, toplumun kaynaklarını değerlendirir ve potansiyel yenilenebilir enerji çözümlerini belirler. Mühendisler teknoloji seçeneklerini sunuyor. Planlayıcılar altyapı ve uygulanabilirliği tartışırlar. Avukatlar çevresel bakış açısını vurguluyor. Danışmanlar politika çerçevelerini tartışırlar.	Mühendisler, Plancılar, Avukatlar, Danışmanlar



5. Toplumun Enerji Planını Geliştirmek	Gruplar, toplulukları için ayrıntılı bir yenilenebilir enerji planı oluşturmak için işbirliği yaparlar. Mühendisler entegre sistemler tasarlıyor. Planlayıcılar uygulama stratejilerini özetler. Avukatlar çevresel sürdürülebilirliği sağlar. Danışmanlar politika önerileri sunar.	Mühendisler, Planlılar, Avukatlar, Danışmanlar
6. Sunumlar ve Topluluk Dönüşümü Simülasyonu	Her grup enerji planını sunarken faydaları, zorlukları ve uygulanabilirliği vurguluyor. Sınıf bir topluluk toplantısını simüle eder, soru sorar ve geri bildirim verir.	Mühendisler, Planlayıcılar, Savcılar, Danışmanlar (Konucular) ve Tüm Roller (Toplum Yorumları)
7. Değerlendirme ve Düzeltme	Gruplar geri bildirimleri üzerinde düşünerek planlarının etkinliğini değerlendirir. Toplumun simüle edilmiş geri bildirimlerine ve yaşatlarının eleştirilerine dayanarak çözümlerini geliştirirler.	Tüm roller (değerleyiciler ve rafinerler)
8. Son öneriler ve eylem planı	Her grup, rafine yenilenebilir enerji çözümlerini sunar ve çözümlerini uygulamak için gerekli adımları içeren nihai bir eylem planı oluşturur. Sınıf daha sonra her topluluk için en iyi plana oy verir.	Tüm roller (sayıcılar ve karar vericiler olarak)

Bölüm 2: Güneş enerjisi ders planları.

Geliştirilen altı ders planı tematik olarak önceki bölümde sunulan eğitim araçlarıyla uyumludur. Her ders planı hazırlık sırasında ilgili eğitim araçlarıyla birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır, bu da eğitimcilerin içeriği tutarlı ve çekici bir şekilde sunmalarını sağlar. Bu ders planlarının ana hedef kitlesi 10 ila 14 yaş arasındaki öğrenciler olsa da, içeriği daha yaşlı öğrencilerin de ilgisini çekecek kadar olgun ve entelektüel olarak uyarıcıdır. Ders planları birbirini tamamlamak için tasarlanmış olsa da, öğretmenler tek bir ders planını kullanmaya, belirli bölümleri seçmeye veya birden fazla ders planından öğeleri karıştırıp eşleştirmeye özgürdürler. Esnek, net ve kullanımı kolay olması için tasarlanmıştır.

Bölüm 2.1: Ders Planları - Güneş Enerjisi ve Işık Bilimleri.

Başlık

Güneş Enerjisi ve Işık Bilimleri

Tarih	
Öğretim Personeli	Bay/Bayan
Dönem	
Sınıf Düzeyi	10-14 yıl
Süre	2 saat
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)

Özet

Güneş Enerjisi ve Işık Bilimi teması üzerine geliştirilen ders planı, Erasmus+ tarafından finanse edilen #Solar4Future+ projesinin **bir parçasıdır**. Projenin amacı STEAM'ı iklim değişikliğine dahil etmek ve öğretmenler, öğrenciler ve okullar arasında iklim değişikliğine karşı mücadele için sanal bir işbirliği kültürünü teşvik etmek.



Proje, Güneş enerjisine özel olarak bakıyor. Bu kursda öğrenciler güneş enerjisi ve genel olarak ışık bilimi hakkında eğitim alacaklar.

Dersin amaçları

Bu dersin ana amacı, öğrencilerin güneş enerjisi ve ışık bilimi konusundaki bilgilerini, anlayışlarını ve becerilerini artırmak ve aynı zamanda Avrupa'nın birçok farklı ülkesindeki öğrenciler arasında güneş enerjisi, sürdürülebilir enerji ve STEAM konusunu popülerleştirmeye çalışmaktır.

Öğrencilerin yaşı

10 - 14

Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

- Gözlükler
- Su
- Portakal suyu
- Renkli filtreler
- Fener
- Beyaz bir kağıt.
- 1. Bölüm - Güneş Enerjisi ve Güneş Enerjisi Müfredatının Işık Bilimleri
- Güneş enerjisi teknolojisi hakkında [bilgi:](https://archive.epa.gov/climatechange/kids/solutions/technologies/solar.html)
<https://archive.epa.gov/climatechange/kids/solutions/technologies/solar.html>
- Işık Bilimleri Hakkında Bilgi:
<https://www.britannica.com/science/light>
- Enerji bütçesi hakkında bilgi:
<https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-climate-works/energy-budget>
- Güneş enerjisi hakkında bilgi:
<https://www.britannica.com/science/solar-energy>



Ders planları

Bir dönem = 40 dakika

1. Işık Bilimini Anlamak. Pedagojik Strateji - Sorgulamaya Dayalı Öğrenme/Soru sorma ve tartışma				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre 1 ders saati
1. Işık teorisi	Öğrencilere teorisini daha kolay anlamalarına yardımcı olacak örnekler ve durumlar sağlayarak ışık biliminin temasındaki temel bilgileri anlaşılabilir ve çekici bir şekilde açıklamak. (1.1.2'den alınan bilgileri kullanın. Işık Bilimi pp. 10 - 11)	Konuyla ilgili bilgi ve bilgi sağlamak - Işık bilimi.	Işıkın doğada nasıl çalıştığını ve güneş enerjisiyle nasıl bağlantılı olduğunu temel olarak anlamak.	Yaklaşık 15 dakika
2. Praksiste dalga uzunlukları	Öğrenciler farklı renkli filtrelerle meşaleyi boş bir bardak, su içeren bir bardak ve üçüncü renkli sıvı içeren bir bardak yoluyla aydınlatmak için kullanacaklar ve beyaz kağıddaki her farklı sıvıda en fazla hangi renkleri absorbe ettiğini gözlemleyecekler. (Işık Dalgaları Uygulaması, s. 14 - 15). Öğretmen tüm öğrencileri egzersizle meşgul etmeli ve onları gözlemlerini yazmaları için teşvik etmeli (Işık Dalgaları)	Dalga uzunluklarının nasıl çalıştığını gösteren bir örnek verin.	Görünen ışığın ne olduğunu ve nasıl absorbe edildiğini anlamak	Yaklaşık 10 dakika

	Uygulaması pp. 14 - 15).			
3. Elektromanyetik dalgalar konusundaki sorgulama ve tartışma	Öğretmen, sınıfın katıldığı elektromanyetik dalgalar, dalga uzunlukları ve deneyler konusundaki sorular sorarak sınıfı bir tartışma ile meşgul edecek. (Işık Dalgaları Uygulaması, s. 14 - 15). Öğretmen, deney sırasında da sınıfa katılabilir. Sonrasında mutlaka değil.	Elektromanyetik dalgaların ve dalga boyutlarının ve güneş enerjisi ile nasıl ilişkili olduklarının derinlemesine bir anlayış sağlayın.	Elektromanyetik dalgaların ve dalga boyutlarının ne olduğunu ve fotovoltaik hücreler ile ilgili olarak nasıl çalıştıklarını anlamak	Yaklaşık 15 dakika

2. Güneş Enerjisini Anlamak. Pedagojik Strateji - Soru Sorma ve Tartışma

Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Güneş Enerjisi Teorisi	Öğrencilere teorinin daha kolay anlaşılmasına yardımcı olacak örnekler ve durumlar sağlayarak güneş enerjisi konusundaki temel bilgileri anlaşılabilir ve çekici bir şekilde açıklamak. (1.1.1: Güneş Enerjisi pp. 5 - 9)	Konuyla ilgili bilgi ve bilgi sağlamak - Güneş Enerjisi.	Güneş enerjisinin temel anlayışı, güneş enerjisinin ve enerji bütçesinin nasıl etkilendiğini.	Yaklaşık 10 dakika
Güneş Enerjisi Mahkemesi	Öğretmen sınıfı iki bölüme ayırır ve onları güneş enerjisinin faydaları ve zorlukları hakkında tartışmaya dahil eder. (Güneş Enerjisi mahkemesi sayf. 16)	Güneş Enerjisinin hem avantajlarını hem de dezavantajlarını anlamak için.	Öğrencilerin eleştirel düşünme ve tartışmalı yeteneklerini geliştirmek. Güneş enerjisi hakkında daha derin bir anlayış kazanmak.	Yaklaşık 20 dakika



Güneş enerjisi tartışması	Tartışma sonrasında öğretmen her iki gruba da bir tartışma yapar, böylece bu konuyla ilgili bir sonuca varırlar. (Güneş Enerjisi mahkemesi sayf. 16)	Güneş enerjisinin derinlemesine anlaşılması	Eleştirel düşüncenin gelişimi. Güneş Enerjisi hakkında daha derin bir anlayış	Yaklaşık 10 dakika
----------------------------------	--	---	---	--------------------

3. Güneş Enerjisinden ve Fırsatlarından Yararlanmak. Pedagojik Strateji - Soru Sorma ve Tartışma/Küçük Grup Tartışmaları				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Güneş Enerjisi'ni nasıl yakalayacağı mıza dair anlayış.	Fotovoltaik hücre ve Güneş Sıcaklığı Teknolojisinin nasıl çalıştığını ve birbirinden nasıl farklı olduğunu açıklamak. (1.1.3: Güneş enerjisini nasıl yakalayabiliriz? - Evet. 11 - 13).	Öğrencileri farklı Güneş Enerjisi cihazları ile eğitmek	Temel Anlama Fotovoltaik hücre ve Güneş Termal Teknolojisi	Yaklaşık 10 dakika
Güneş enerjisi endüstrisi tarafından sunulan kariyer fırsatlarına dair anlayış	Yenilenebilir enerjilerle ilgili iş pazarı hakkında bilgi vermek. 1.1.4: Yenilenebilir enerji sektöründeki iş pazarı. 13 - 14 sayfalar).	Güneş enerjisi endüstrisinde öğrencilere birçok kariyer yolu öğretmek	Güneş enerjisi işlerinin rollerini ve sorumluluklarını anlamak	Yaklaşık 5 dakika

Güneş enerjisi parklarını tartışmak	Sınıfı beş kişilik gruplara ayırmak. Güneş Enerjisi Parkını nereye koyacaklarına karar ver . Rol oynama biriminden takip sorular sor. (Güneş paneli tartışmasının uygulanması. 15 - 16 sayfalar). Diğer grupları bu konuyla ilgili görüşlerini sunmaya davet edin. Oyun biriminde yazıldığı gibi. (Güneş paneli tartışmasının uygulanması. 15 - 16 sayfalar).	Fotovoltaik Hücreler ve onların verimli çalışmasını engelleyebilecek şeyler hakkında daha derin bir anlayış sağlamak	Fotovoltaik hücreler hakkında daha derin bir anlayış . Daha gelişmiş eleştirel düşünme, tartışmalı yetenekler ve analitik düşünme, çünkü öğrencilerin görevi başarıyla yerine getirmek için önceden sağlanan tüm bilgileri dikkate alması gerekir.	Yaklaşık 25 dakika
-------------------------------------	---	--	--	--------------------

Geri bildirim ve değerlendirme

Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde katılımını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemler

Öneriler

Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister
Anket - 1	Öğrenciler için anonim anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)



Bölüm 2.2: Ders Planları - Güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarlanması ve yapılması.

Ders planının başlığı ve temel bilgileri

Güneş Güçlü Bir Cihazın Tasarımı ve İnşaatı

Tarih	
Öğretim Personeli	Bay/Bayan
Dönem	
Sınıf Düzeyi	14 yaşında
Süre	
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)

Dersin Amaçları

- Güneş panellerinin güneş ışığını nasıl elektrik haline getirdiğini öğrenin.
- Güneş enerjisiyle çalışan bir cihaz tasarlayın ve inşa edin.
- Ortak çalışma ve mühendislik becerilerini ortak prototip oluşturma yoluyla geliştirin.
- Güneş enerjisinin çevresel zorluklarla mücadelede oynadığı rolü düşünün.

Özet

Öğrenciler güneş enerjisini ve uygulamalarını güneş enerjisi ile çalışan bir cihaz tasarlayarak ve inşa ederek keşfedecekler. Etkin etkinlikler yoluyla, fotovoltaik hücrelerin nasıl elektrik ürettiğini öğrenecekler ve cihazlarının performansını optimize etmek için deneyler yapacaklar. Ders ekip çalışması, yaratıcılık ve teknik sorun çözümü üzerinde durur.

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Güneş Cihazı	Öğrencileri güneş enerjisinin ilkelerini ve pratik uygulamalarını anlamak için güneş enerjisi ile çalışan bir cihazın tasarımına ve yapımına dahil edin.	Güneş enerjisiyle çalışan cihazların gerçek örneklerini ele alın. Küçük bir güneş paneli ile LED ışığı ya da ventilatörü nasıl güçlendirdiğini gösterin. Güneş enerjisi verimliliğini etkileyen faktörleri açıklayın (örneğin güneş ışığı açısı, yoğunluk). Öğrencileri küçük gruplara bölün ve cihaz fikirlerini (örneğin güneş enerjisiyle çalışan bir ventilatör veya ışık) beyin fırtınası yapın. Prototip oluşturmak için malzemeler sağlayın, güneş panelleri, kablolar ve motorlar gibi bileşenler arasında uygun bağlantıları sağlayın. Performansı optimize etmek için panel açıları ile deney yapmayı teşvik edin. Çeşitli ışık koşullarında (örneğin, güneş ışığı, gölge) test cihazları. Gönüllülüğü artırmak için gözlemleri kaydet ve tasarımları ayarlayın.	Fotovoltaik hücrelerin güneş ışığını nasıl elektrik haline getirdiğini anlayın. Fonksiyonel prototipler oluşturmak için mühendislik kavramlarını uygulayın. Ortak tasarım ve testler yoluyla ekip çalışması ve problem çözme becerilerini geliştirmek	Eğitimsel: grup tartışmaları sırasında prototiplerin işlevselliğini değerlendirmek ve öğrencilerin güneş enerjisi ilkelerini anlamaları. Özet: Tasarımdaki yaratıcılığı, ekip çalışmasının etkinliğini ve düşünce seansları sırasında sonuçları sunmada netliği değerlendirin.
Simülasyonlarla Güneş Verimliliğini Araştırmak	Öğrencilere dijital simülasyonlar kullanarak güneş paneli verimliliği kavramını uygulamalı prototipleme geçmeden önce tanıştırsın.	Güneş ışığının açısını, yoğunluğunu ve hava koşullarının enerji üretimini nasıl etkilediğini araştırmak için PhET Güneş Panelini verimlilik simülasyonlarını veya Tinkercad Çemberlerini kullanın. Gruplarda, simülasyonlardan elde edilen bulguları tartışın ve verimlilik anlayışlarına (örneğin, optimum panel açıları) dayanarak bir cihaz tasarımı üzerine karar verin. Simülasyonlardan elde edilen bilgiyi uygulayarak sağlanan malzemeleri kullanarak fiziksel prototipler oluşturmak.	Simülasyonlar kullanarak güneş paneli verimliliğini etkileyen faktörleri analiz edin. Fiziksel prototipleri geliştirmek için teorik bilgiyi uygulayın. Dijital modelleri gerçek dünya sonuçlarıyla karşılaştırarak eleştirel düşünmeyi geliştirin.	Eğitimsel: Simülasyonlar sırasında öğrencilerin katılımını ve teorik kavramları pratik tasarımlarla birleştirme becerilerini gözlemlemek. Toplam: Simülasyon anlayışlarına dayanarak işlevsellik ve verimlilik iyileştirmeleri için prototiplerin değerlendirilmesi.



Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
		Farklı koşullarda test cihazları ve sonuçları simülasyon tahminleriyle karşılaştırın.		

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Gerçek Dünyada Güneş Enerjisi Uygulamaları	Öğrencileri güneş enerjisinin çevresel etkisini düşünmeye teşvik etmek ve küresel zorluklarla başa çıkmak için potansiyel uygulamalarını keşfetmek.	- Güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının karbon ayak izlerini azaltma ve iklim değişikliğine karşı mücadelede önemini tartışın. - Gerçek dünyadaki uygulamalar için (örneğin, evleri güçlendirmek veya açık hava aydınlatması) nasıl ölçeklendirilebileceğini düşünürken güneş enerjisiyle çalışan cihazları gruplar halinde inşa edin. - Gruplar, tasarım seçeneklerini ve gerçek dünya senaryolarında olası kullanımlarını açıklayan cihazlarını sunar. - Güneş enerjisi benimsemesinin daha kapsamlı etkileri üzerine sınıf tartışmasını kolaylaştırmak.	Güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel faydalarını anlayın. Mühendislik ilkelerini kullanarak gerçek dünyadaki zorluklar için yenilikçi çözümler geliştirmek. Sunum ve tartışma yoluyla iletişim becerilerini geliştirin.	Prototipleme oturumları sırasında çevre etkisi ve yaratıcılık konusundaki grup tartışmalarını izlemek. Güneş enerjisi uygulamaları ile ilgili açıklık, önem ve derin bir anlayış için sunumları değerlendirin.

Dersin amaçları

1. Güneş enerjisi ilkelerini tanıtırGüneş enerjisinin fotovoltaik hücreler aracılığıyla nasıl kullanıldığını ve elektriğe dönüştürüldüğünü öğrencilerin anlamalarını sağlayın. Öğrenciler güneş panellerinin arkasındaki bilimi öğrenecekler, güneş ışığının



elektrik enerjisi üretmek için fotovoltaik hücrelerle nasıl etkileşime girdiğini de içerecekler. Bu temel bilgi onları pratik faaliyetler ve gerçek dünyadaki uygulamalar için hazırlayacak.

2. Sorun çözme becerilerini geliştirmekTamamlama

ve prototipleme süreci sırasında öğrencileri zorlukları tanımlamaya ve çözümler tasarlamaya teşvik edin. Grup çalışması yoluyla öğrenciler, güneş paneli açılarını optimize etmek veya devreler bağlantılarını sorun çözmek gibi teknik ve yaratıcı zorluklarla karşı karşıya kalacaklar. Bu, eleştirel düşünmeyi ve dayanıklılığı teşvik eder.

3. İşbirliği ve takım çalışmasını güçlendirin

Öğrencilerin güneş enerjisiyle çalışan cihazlarını tasarlamak, inşa etmek ve test etmek için küçük gruplarda işbirliği yaparak etkili bir takım çalışmasını teşvik edin. Takımlarda çalışmak öğrencilerin fikir paylaşımlarına, sorumlulukları paylaşmalarına ve birbirlerinden öğrenmelerine, gelecekteki akademik ve profesyonel ortamlar için gerekli olan kişiler arası becerileri geliştirmelerine olanak tanır.

4. Teorik bilgiyi pratikte uygulamak Öğrencilerin

güneş enerjisi verimliliğinin teorik kavramlarını pratik bir etkinlikte uygulamasını sağlar. Güneş enerjisiyle çalışan cihazları tasarlayarak ve inşa ederek, öğrenciler teori ve uygulama arasındaki boşluğu kapatarak, deney yoluyla bilimsel ilkeleri anlamalarını güçlendirirler.

5. Yaratıcılığı ve yenilikçiliği güçlendirinGüneş

enerjisiyle çalışan benzersiz cihazlar tasarlarlarken öğrencileri yaratıcı bir şekilde düşünmeye teşvik edin. Öğrenciler prototipleri için beyin fırtınası yaparak, sürdürülebilir enerji sistemleri veya çevre dostu cihazlar gibi gerçek dünyadaki uygulamalara sahip olabilecek çözümleri yenilemeye teşvik edeceklerdir.

6. Çevresel farkındalığı artırmakGüneş

enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel zorlukların üstesinden gelmek için önemini vurgula. Tartışmalar ve düşünceler yoluyla, öğrenciler güneş enerjisinin karbon ayak izlerini azaltmaya ve iklim değişikliğini hafifletmeye nasıl katkıda bulunduğunu, sürdürülebilirliğe karşı sorumluluk duygusunu teşvik ettiğini anlayacaktır.

7. Analitik becerileri güçlendirin

Öğrencilere prototiplerinin performansını çeşitli koşullarda (örneğin ışık yoğunluğu veya açı) analiz etmeyi öğretin. Multimetreler ve gözlem kayıtları gibi araçları kullanarak, öğrenciler verimliliği değerlendirmeyi, sorunları çözmeyi ve cihazlarını optimize etmek için veri odaklı ayarları yapmayı öğrenecekler.

8. İletişim becerilerini

geliştirmekGrup sunumları ve sınıf tartışmaları yoluyla net iletişimi teşvik edin. Öğrenciler tasarımlarını sunacaklar, seçimlerini açıklayacaklar ve sonuçlarını akranlarıyla paylaşacaklar, böylece hem teknik hem de teknik olmayan bağlamlarda fikirleri etkili bir şekilde ifade etme yeteneklerini geliştirecekler.

Öğrencilerin yaşı

Ders 14 yaşındaki öğrenciler için **tasarlanmıştır**.



Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

1. Güneş Enerjisi Bileşenleri:

- Küçük güneş panelleri
- LED ışıklar, küçük motorlar veya fanlar (projenin gereği) - Kablolar, bağlayıcılar ve alligator klipleri
- Voltaj ve akım ölçümleri için multimeterler - Çeşitli inşaat malzemeleri (örneğin karton, plastik bardaklar, ahşap çubuklar) - Temel aletler (kağıt, bant, tel çıkartıcıları, yapıştırıcı silahlar)

2. Prototyping tedarikleri:

- Cihaz kaplamaları için karton veya diğer malzemeler - Küçük model tekerlekler ve eksiler (güneş enerjisiyle çalışan arabalar için)
- 3D yazıcılar ve CAD yazılımları (gelişmiş projeler için tercih edilebilir)

3. Güvenlik Ekipmanı: -

- Elde yapılan etkinlikler için güvenlik gözlükleri

4. Demonstrasyon Araçları:

- İşlevselliğini göstermek için önceden monte edilmiş güneş enerjisiyle çalışan bir cihaz - Denetlenmiş koşullarda test etmek için güçlü yapay ışık kaynaklarına erişim

Çevrimiçi

Araçlar1. Simülasyon Platformları:

- PhET Güneş Panel Verimliliği Simülasyonları: Güneş paneli verimliliğini farklı koşullarda keşfetmek için etkileşimli bir araç
- Tinkercad Çeviri: Fiziksel prototip yapmadan önce sanal güneş devrelerini tasarlamak ve test etmek için[1].

2. Eğitim Oyunları: -

Güneş Simülatörü: Öğrencilerin güneş sistemlerini tasarladığı ve güneş enerjisi ile ilgili gerçek dünya zorluklarıyla mücadele ettiği bir oyun platformu.

3. Video kaynakları:

- Güneş Panelleri'nin nasıl çalıştığını açıklayan YouTube videoları: - Güneş Enerjisi Nasıl Çalışır (özel genel

[bakış\)https://www.youtube.com/watch?v=dHVZ6jEf8To](https://www.youtube.com/watch?v=dHVZ6jEf8To)

- Güneş Panelleri Nasıl Çalışır? (Güneş hücrelerinin gelişmiş fiziği)<https://youtu.be/8RjGHmIOu58?si=MrtLmrKVAUaF3GI>

4. Ücretsiz çevrimiçi

kurslar: - Güneş Enerjisi Uluslararası (SEI) tarafından yenilenebilir enerjiye giriş: Yenilenebilir enerji temel kavramlarını [kapsar.https://www.solarenergy.org/courses/introduction-to-renewable-energy/](https://www.solarenergy.org/courses/introduction-to-renewable-energy/)

SEI tarafından Webinar Kütüphanesi: Çeşitli güneş konularında kayıtlı webinarlar [sunmaktadır.https://www.solarenergy.org/webinars/](https://www.solarenergy.org/webinars/)



5. Bilgi Bankası ve Araç Setleri: -

Güneş Okulları Bilgi Bankası: Öğrenciler için enerji konularını keşfetmek için kendi kendine yönlendirilmiş bir öğrenme [kaynağı.https://solarschools.net/knowledge-bank/energy](https://solarschools.net/knowledge-bank/energy)

İnteraktif Sınıf

Aktiviteleri1.

Projeler - Güneş enerjisiyle çalışan bir cihaz, örneğin bir havalandırıcı ya da küçük bir araba, sağlanan malzemeler kullanılarak inşa edilir.

2. Tasarım Zorlukları: -

3D basılı güneş enerjisi ile çalışan bir arabayı tasarlamak ve performansını test etmek için CAD yazılımını

kullanın - Mobil bir sınıf veya felaket yardım ortamı için güneş enerjisi sistemi planlayın.

3. Test ve Optimizasyon: -

Güneş paneli performansını optimize etmek için farklı açılar ve ışık yoğunlukları ile deneyler yapmak.

- Çeşitli koşullarda gerilim ve akım değişikliklerini ölçmek için multimeterler kullanarak gözlemleri kaydetmek

Önerilen Kits ve Malzemeler:

- Güneş Eğitim Kitsleri (**eğlenceli ve yeni başlayanlar için uygun**):
 - o *Elenco Snap Çemberler Yeşil Alternatif Enerji*
KitKüçük bir güneş paneli, fan ve ışık bileşenleri içeren bir uygulama kit. Kullanımı kolay, yeni başlayanlar için harika.
 - o *OWI Güneş Bilim Kit (Güneş Bilim*
Kit), birkaç mini güneş enerjisi modelini (otomobili, tekne, rüzgar değirmeni) sunmaktadır. Güneş ışığının küçük makineleri nasıl güçlendirdiğini göstermek için idealdir.
 - o *Çocuklar için SunWind Güneş Panel Kiti*
Küçük paneller, motorlar, kablolar ve fanlar içerir. Çoklu projeler için uygun fiyatlı ve tekrar kullanılabilir.

DIY projeleri için temel malzemeler:

- Küçük güneş panelleri (2V6V, genellikle kitlelerde veya Amazon veya AliExpress gibi platformlarda kullanılabilir)
- LED ışıkları, küçük DC motorları veya mini fanlar
- Kablolar, alligator klipleri ve bağlayıcılar
- Multimeterler (eğlenceli dijital modeller, örneğin AstroAI veya TekPower)
- Karton, plastik bardaklar, ahşap çubuklar, geri dönüştürülen malzemeler
- Temel aletler: makaslar, yapıştırıcı silahlar, tel çıkartıcılar, bant

Çevrimiçi araçlar ve kaynaklar:

- **Fotovoltaik** Eğitim Fotovoltaik sistemlerin işleyişinin net simülasyonları ve açıklamaları
- **NASA İklim Çocukları Güneş Enerjisi** Genç öğrenciler için basit açıklamalar ve görseller
- **PhET İnteraktif Simülasyonları (Güneş Hücresi Simülasyonu)** Işığın, panel malzemesinin ve açının enerji üretimini nasıl etkilediğini keşfetmek için harika
- **Instructables.com** Sınıflar ve hobiler için adım adım güneş projesi dersleri

Ders planları

1 dönem = 45 dakika

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.

Pedagojik Strateji 1: Güneş Cihazı				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre (ders saati)
Güneş Cihazını Yap ve Test Et	Öğrencileri küçük gruplara bölün. Her grup malzemeleri alır (güneş panelleri, kablolar, LED/fan vb.). Güneş enerjisiyle çalışan basit bir cihaz inşa ettiler. Farklı aydınlatma koşullarında performans testi ve güneş paneli açısı ile deney.	Fotovoltaik hücrelerin nasıl çalıştığını ve tasarımın performansını nasıl etkilediğini anlayın.	Mühendislik temelleri, ekip çalışması, deneyler, gözlem	25 dakika
Düşünün ve İyileştirin	Gruplar neyin işe yaradığını ve neyin işe yaramadığını tartışır. Her ekip bulgularını sunar ve geliştirmeler önerir. Verimliliği etkileyen faktörleri tartışın (örneğin ışık yoğunluğu, açı, gölge).	Güneş enerjisi ilkelerini ve tasarım düşüncelerini derinleştirmek.	İletişim, eleştirel düşünme, kendiliğinden değerlendirme, sunum becerileri	20 dakika.

Pedagojik Strateji 2: Güneş Verimliliğini Simülasyonlarla Araştırmak				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Güneş paneli verimliliğini simüle et	Öğrenciler çevrimiçi bir simülasyon kullanırlar (örneğin, PhET Güneş Panel Simülasyonu veya benzeri). Güneş ışığı açısı, panel yüzey alanı, sıcaklık ve ışık yoğunluğu gibi değişkenleri ayarlar. Her birinin enerji üretimini nasıl etkilediğini kaydet.	Çevresel ve teknik faktörlerin güneş paneli verimliliğini nasıl etkilediğini anlayın.	Verilerin yorumlanması, dijital okuryazarlık, bilimsel akıl yürütme, araştırma becerileri	25 dakika
Sonuçları Anlaşın ve Tartışın	Çiftler veya küçük gruplar halinde öğrenciler simülasyon sonuçlarını karşılaştırırlar. Sınıf olarak, ana trendleri ve	Ana kavramları düşünün ve simülasyonları pratik güneş enerjisi	İşbirliği, iletişim, eleştirel düşünme, bilimsel verilerin sentezi	20 dakika.



	gerçek dünyadaki etkileri (örneğin, evlerde en iyi panel yerleştirme) tartışın.	uygulamalarına bağlayın.		
--	---	--------------------------	--	--

Pedagojik Strateji 3: Güneş Enerjisi Gerçek Dünyadaki Uygulamalarda				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Role-Play Vatandaşlar Güneş Enerjisi Meclisi	Öğrenciler rol kartları alır ve kısa ifadeler hazırlar. Topluluk üyeleri olarak, bir grup önerisine ulaşmayı amaçlayan iki güneş enerjisi projesi seçeneğini tartışırlar ve tartışırlar.	Enerji karar verme alanında birden fazla bakış açısını anlamak ve adalet, sürdürülebilirlik ve topluluk etkisini araştırmak.	Eleştirel düşünme, bakış açısı, halka açık konuşma, işbirliği, karar verme.	30 dakika.
Grup sunumları ve tartışma	Her grup kısaca bulgularını sunar. Güneş enerjisinin dünyayı nasıl değiştireceği ve benimsemesini nasıl geliştirebileceği hakkında sınıfın bir kısmında bir tartışma başlatın.	Gelecek için sürdürülebilirlik ve enerji çözümleri üzerinde düşünmeyi teşvik etmek.	Toplu konuşma, sentez, iletişim, çevre farkındalığı	15 dakika.

Geri bildirim ve değerlendirme

Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde yer aldığını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemler

Öneriler

Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister



Anket - 1	Öğrenciler için anonim bir anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için.
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim bir anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)

Bölüm 2.3: Ders Planları - Güneş Enerjisiyle Sanatsal İfade.

Ders planının başlığı ve temel bilgileri

Güneş Enerjisi Yoluyla Sanatçı İfadesi

Tarih	
Öğretim Personeli	Bay/Bayan
Dönem	
Sınıf Düzeyi	13-16 yaş
Süre	
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)

Özet

Botanical Photography - Kyanotipler, antotipler ve klorofil baskı için kimyasal bileşenlerin ve çözümlerin temelleri.

Öğrenciler güneş baskısı tekniklerini ve çevre üzerindeki etkilerini keşfedecek ve fotoğrafları için sürdürülebilir sanatsal çözümler tasarlayacaklar.

Dersin amaçları

- Botanik elementler, kağıt ve doğal kumaşlar üzerinde güneş enerjisiyle baskı yaparak fotoğraf görüntüleri oluşturmak
- Doğal ve organik malzemelerin sürdürülebilirliğe nasıl katkıda bulunabileceğini anlamak
- Takım çalışması, araştırma ve sunum becerilerini geliştirin.

Öğrencilerin yaşı

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



13 - 16 yıl

Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

- Geri dönüştürülen malzemeler (kağıt, doğal kumaşlar, cam, seramik)
- Fotoğraf negatiflerinin izleri
- Çevrimiçi dersler:
 - https://alternative-processes-s-school1.teachable.com/p/alternative-processes-academy-spring-equinox?coupon_code=SPRINGEQUINOX
 - <https://www.alternativephotography.com/processes/>

Malzemeler: kağıt, doğal kumaşlar, botanik elementler, fotoğraf negatifleri, mürekkep atıcı.

Bibliyografi:

- Başlangıçlara Ekolojik Foto-Kimya Rehberi. Cilt. 1. Sürdürülebilir Karanlık Odası, 2024.

Ders planları

Pedagojik Strateji 1: Botanik Fotoğrafçılık Alıştırmaları				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre (ders saati)
Botanik Fotoğraf Oluşturun ve Test Edin	Siyanotipler ve antotipler için kimyasal bileşenlerin ve çözümlerin temelleri. Öğrencileri küçük gruplara bölün. Her grup malzemeler alır (kağıt, emülsiyonlar, vb.) Negatif veya yapraklardan farklı şekillerde siyanotipler ve antotipler oluştururlar. Farklı aydınlatma koşullarında ve zamanlı maruz kalmalarda güneş izlerini test etmek	Güneş izi fotoğraflarının nasıl çalıştığını anlayın. Botanik elementler, kağıt ve doğal kumaşlar üzerinde güneş enerjisiyle baskı yaparak fotoğraf görüntüleri oluşturmak.	Analog fotoğrafçılığı, DeneySEL fotoğrafçılığı, takım çalışması, Sürdürülebilirlik Karanlık Odasında çalışan gelecekteki Ekolojik Fotoğrafçı rolü için süreçlerin ve davranışların iyileştirilmesi için teorik ve pratik beceriler	45 dakika

Düşünün ve iyileştirin	Gruplar neyin işe yaradığını ve neyin işe yaramadığını tartışırlar. Her ekip bulgularını sunar ve geliştirmeler önerir. Sonuçları gösterin (örneğin güneş izlerinin karanlığı, gölgeler, renk tonları).	Güneş baskı ilkelerini deneysel olarak anlamak.	İletişim, eleştirel düşünme, kendiliğinden değerlendirme, sunum becerileri	45 dakika
------------------------	---	---	--	-----------

Pedagojik Strateji 2: Antotip Fotoğrafçılığı				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Atölyede: Antotip süreci (çiçeklerin petallerinden, meyvelerin kabuğundan ve bitkilerin pigmentlerinde n elde edilen meyve suyu kullanan fotoğraflar)	Antotip işlemini ve 19. yüzyılda Anna Atkins gibi sanatçılar tarafından nasıl kullanıldığını tartışın. Antotyp örneklerini gösterin ve bitki malzemelerinin ışık duyarlı maddeler olarak nasıl kullanıldığını açıklayın. Antotyplerin nasıl çalıştığını (örneğin bitki pigmentlerinin ışık hassasiyeti) açıklayın.	Bitkileri kullanarak fotoğraf baskıları yapmak Öğrencilere antotyp fotoğrafçılığının süreci ve tarihini öğretmek	Botanik fotoğrafçılığın iyileştirme süreçleri için pratik beceriler (kimyasal kirlenici madde kullanımından kaçınmak) Analog Fotoğrafçılığı: Öğrenciler bitki yaşamını aydınlatmaya, kompozisyonuna ve ayrıntılara dikkat ederek fotoğraflamayı öğrenecekler.	45 dakika
Sonuçları Anlaşın ve Tartışın	Çiftler veya küçük gruplarda öğrenciler antotyp sonuçlarını karşılaştırırlar.	Ana kavramları düşünün ve deneyleri Sanat alanındaki pratik güneş enerjisi uygulamalarına bağlayın.	İşbirliği, iletişim, eleştirel düşünme, fotoğraf alanına uygulanan bilimsel verilerin sentezi.	45 dakika

Pedagojik Strateji 3: Klorofil basımı.				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Atölyede: Klorofil	Güneş ışığı, su ve yapraklar ile basılıyor.	Yapraklardaki klorofil baskıları	Doğayı, yaprakları ve çiçekleri kimyasal	45 dakika

baskı.	Görüntüleri geliştirmek için hayat veren fotosentez işleminin pigmentlerini kullanmak. Klorofil süreci, antotip sürecine benzer organik alternatif bir fotoğraf süreci. Ancak, çiğneden meyve veya bitki maddesine basılmak yerine, izler güneş ışığıyla doğrudan yaprakların yüzeyini beyazlatır.	kullanarak fotoğraf çekmek. Öğrencilere klorofil baskı kavramını ve sanat ve fotoğrafçılıktaki önemi ile tanıştırsın.	çözücüler kullanmadan zanaat ve sanatsal fotoğraflar oluşturmak için pratik olarak kullanmak. Baskı tekniği: Öğrenciler klorofil baskı tekniğini kullanarak benzersiz, benzersiz baskılar oluşturma becerilerini kazanacaklar. Bilimsel Anlama: Öğrenciler bitki biyolojisi (klorofil) ile ışık duyarlı malzemeler arasındaki ilişkiyi daha derin bir şekilde anlayacaktır. Sanatsal İfade: Öğrencilerin yaratıcılıklarını farklı kompozisyonlar, malzemeler ve sergileme zamanları yoluyla ifade etme fırsatı olacak. Çevre dostu Sanat Uygulamaları: Öğrenciler sürdürülebilir ve çevreye karşı bilinçli sanatsal süreçlere takdir geliştirirler.	
Grup sunumları ve tartışma	Her grup kısaca sonuçlarını sunar. Güneş baskısı fotoğraf dünyasını nasıl değiştirebileceği ve benimsemesini nasıl geliştirebileceği hakkında sınıfın tümüyle bir tartışma başlatın.	Gelecek için sürdürülebilirlik ve güneş baskı çözümleri üzerinde düşünmeyi teşvik etmek.	Toplu konuşma, sentez, iletişim, çevre farkındalığı	45 dakika

Geri bildirim ve değerlendirme



Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde katılımını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemler

Öneriler

Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister
Anket - 1	Öğrenciler için anonim anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)

Bölüm 2.4: Ders Planları - Matematikle Güneş Enerjisini Araştırmak.

Ders planının başlığı ve temel bilgileri

Matematikle Güneş Enerjisini Araştırmak

Tarih	
Öğretim Personeli	Baylar ve bayanlar
Dönem	
Sınıf Düzeyi	10-14 yıl
Süre	4 saat
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)



Özet

- Aktivite dört sırada (4 saat) yapılandırılmıştır:
- E-kitap projeleri aracılığıyla sunulan güneş enerjisi (birinci saat)
- Güneş panelleri ile ilgili problemlerin/pratik uygulamaların çözümü (ikinci saat)
- Güneş enerjisi -agrivoltaik ve tarım arasındaki ilişki- Kaz çalışması ve biyomasa ile ilgili sorunların çözümü (üçüncü saat)
- Denemeler yoluyla güneş enerjisi (dördüncü saat)

Anahtar bilgiler:

Güneş enerjisini matematik lensinden araştırmak soyut kavramlar ve gerçek dünya uygulamaları arasındaki derin bağlantıyı ortaya çıkarır. Güneş ışınlanmasını hesaplamak ve panel yerleştirmesini optimize etmekten enerji dönüşüm verimliliğini modelleme ve uzun vadeli performans öngörmeye kadar, matematik güneş teknolojisini anlamak ve ilerletmek için gerekli araçları sağlar.

Dersin amaçları

1. Güneş enerjisi bağlamında matematiksel kavramları uygulamak: Öğrenciler güneş enerjisi ile ilgili pratik problemleri çözmek için matematiksel işlemleri (ekleme, çıkarma, çarpma, bölme, yüzdeler) kullanabileceklerdir.
2. Matematik ve bilim arasındaki ilişkiyi anlamak: Öğrenciler matematiğin bilimsel olayları, özellikle de güneş enerjisini analiz etmek ve anlamak için nasıl önemli bir araç olduğunu gözlemleyeceklerdir.
3. Veri analizi ve yorumlama becerilerini geliştirmek: Öğrenciler güneş enerjisi ile ilgili verilerin grafikleri, tabloları ve diğer grafik temsillerini yorumlamayı öğrenecekler.

Öğrencilerin yaşı

10-14 yaşında

Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

- Google Sunumları



- Kitap Yaratıcısı, Google Belgeler, Canva
- Malzemeler: Flipchart, flipchart kağıdı, işaretleyiciler, cam kadehleri, termometre, siyah kağıt, karton kutuları, alüminyum foli, katı gıdalar (mısır, çikolata).
- Kaynaklar:
- https://ro.wikipedia.org/wiki/Sistemul_solar
- <https://ro.wikipedia.org/wiki/Soare>
- <https://ro.wikipedia.org/wiki/Pamant>
- https://ro.wikipedia.org/wiki/Energie_solara
- <https://www.e-acumulatori.ro/blog/cate-panouri-fotovoltaice-sunt-necesare-pentru-o-casa.html>
- <https://revista-ferma.ro/si-lucerna-cere-tehnologie/>

Ders planları

Bir dönem = 50 dakika

Pedagojik strateji 1 Proje tabanlı öğrenme (PBL) ve teknoloji entegrasyonu				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre (Dönem)
E-kitap projeleri aracılığıyla güneş enerjisi	Görevler: Öğrenciler Book Creator, Google Docs, Canva, FlipBuilder gibi özel uygulamalardan birini kullanarak takım projeleri olarak üç e-kitap oluşturacaklar. Öğrenciler üç gruba ayrılır ve güneş enerjisi ile ilgili projeler gerçekleştirirler.	1.Kollaboratif öğrenmeyi, güneş enerjisi uygulamaları ile ilgili konularda bir e-kitap olarak takım projesi oluşturmak için kullanmak 2. Dijital teknolojiyi araştırmalarına ve projelerin tasarımına entegre etmek	Güneş panelleri, güneş hücrelerinin ürettiği elektrik ve çeşitli uygulamaları ve kullanımlarının avantajları ve dezavantajları hakkında bilgi ve bilimsel veriler araştırmak. Teknolojiyi entegre eden bir e-kitap oluşturmak. takım çalışması yetenekleri işbirliği öğrenimi	50 dakika



	Proje temeleri şunlardır: 1. Güneş panelleri 2. Güneş hücrelerinden üretilen elektrik kullanan uygulamalar 3. Güneş paneli kullanımının avantajları ve dezavantajları Her ekip kendi e-kitap projesini sunar ve kendi projesini (otomatik değerlendirme) ve diğer ekip projelerini değerlendirir.	3. Ürnlü ve verimli bir ekip çalışması için işbirliği yapmak	Güneş enerjisi uygulamalarının avantajları ve dezavantajları hakkında eleştirel düşünme.	
Beklenen sonuçlar:	İlgili bilgileri ve bilimsel verileri seçmek Dijital teknoloji ve internet kaynaklarını entegre etmek talep edilen konularda yenilikçi ve yaratıcı e-kitaplar oluşturmak İletişim ve dilsel sunum becerilerini kullanmak			
Değerlendirme	Öğrenciler e-kitaplarını sunacak ve kendi			



	sunumlarını ve (otomatik değerlendirme) ve diğer ekip projelerini değerlendirecekler. Eğitimsel değerlendirme: - Grup faaliyetleri sırasında öğrencileri gözlemlemek - Öğrenci raporlarını ve sunumlarını değerlendiriyorum. Toplam değerlendirme: - Öğrencilerin elde ettikleri bilgiyi uygulama yeteneğini gösteren son projeler.			
--	--	--	--	--

Pedagojik strateji 2 Matematiksel Problem Çözme				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Sorun 1	Fotovoltaik panel kullanan bir aile ayda 300 kWh tüketir, panellerden ayda 275 kWh üretir ve tedarikçiye elektrik fiyatı 0,7 lei/kWh'dir. Ailenin tedarikçiye ne kadar	1. Güneş panellerinin verimliliğini hesaplamak: Öğrenciler, aldığı güneş enerjisi ve üretilen elektrik	Çözümler bulmak için verileri ve bilgileri analiz etmek. Önemli bilgileri tanımlamak ve	50 dakika



	ödemesi gerekiyor? Ya tüketimleri 350 kWh/ay'a çıkarsa? Ya üretimleri 300 kWh'ye çıkarsa? Peki ya bölgedeki elektrik fiyatı 1 leu/kWh'ye çıkarsa? Çözüm: Aile, elektrik faturu için tedarikçiye 210 lei ($300 \times 0,7$) ödeseydi, ancak güneş panelleri sayesinde 192,5 lei ($275 \times 0,7$) tasarruf etti, bu yüzden tedarikçiye sadece 17,5 lei ödeyeceklerdi. Eğer tüketimleri 350 kWh/ay'a çıkarsa, o zaman 245 lei ($350 \times 0,7$) ödeme yapmaları gerekir. Güneş panelleri hala 192,5 lei tasarruf etmelerini sağlıyor, ancak 17,5 lei yerine 52,5 lei ödemeleri gerekiyor. Öte yandan, üretimi 300 kWh'ye çıkarsa artık ödemeleri gereken bir şey kalmaz. Pratik olarak, panellerle güçlendirilirler, bu yüzden elektrik faturası 0'dur ve güneş panelleri faturayı 210 lei azaltır. Ya da bölgedeki elektrik fiyatı 1 leu/kWh'ye çıkarsa, o zaman aile 300 lei ödemek zorunda kalır, ama paneller faturayı 275 lei azaltır ve tedarikçiye sadece 25 lei öderler.	enerjisi ile ilgili verilere dayanarak güneş panellerinin verimliliğini hesaplayabileceklerdir. Maliyet ve fayda analizi: Öğrenciler güneş paneli sisteminin kurulmasının maliyetlerini ve enerji faturalarında tasarruf dahil uzun vadeli ekonomik faydaları hesaplayabileceklerdir.	anlamsız bilgileri atmak. Tartışmaların oluşturulması ve değerlendirilmesi. Matematik kavramlar arasındaki ilişkileri anlamak.	
--	--	---	---	--



Sorun 2	Yılda 2700 kWh kullanan bir evin kaç fotovoltaik paneline ihtiyacı var, eğer her panelin gücü 300 W'dir ve üretim oranı 1,5'dirse? Çözüm: Panel sayısı = sistem boyutu / üretim oranı / panel gücü = $2700 / 1,5 / 300 = 300$ W'lik 6 panel.	Pratik sorunları çözmek: Öğrenciler bir evin enerji ihtiyaçlarını karşılayacak bir güneş paneli sisteminin boyutuna ilişkin pratik sorunları çözebilecekler.	Çözümler bulmak için verileri ve bilgileri analiz etmek. Matematik işlemlerle akıcılık geliştirmek. Formüller ve algoritmalar uygulanıyor.
Sorun 3	3. 10 güneş paneli ve aşağıdaki cihazlara sahip bir evde panellerin gücü nedir: merkezi bir ısıtma sistemi (800 kWh/yıl), elektrikli bir fırın (450 kWh/yıl), bir buzdolabı (350 kWh/yıl), bir klima (1000 kWh/yıl), bir giysiler kurutma makinesi (300 kWh/yıl), bir bulaşık makinesi (250 kWh/yıl) ve bir çamaşır makinesi (350 kWh/yıl)? Çözüm: Panel gücü = Toplam enerji tüketimi / panel sayısı = $(800 + 450 + 350 + 1000 + 300 + 250 + 350) / 10 = 3500 / 10 = 350$ W	Güneş enerjisi üretimini tahmin etmek: Öğrenciler panel boyutu, yönelim ve konum gibi faktörleri dikkate alarak bir sistemin üretebileceği güneş enerjisinin miktarını tahmin edebilecekler.	Çözümler bulmak için verileri ve bilgileri analiz etmek. Matematik işlemlerle akıcılık geliştirmek. Formüller ve algoritmalar uygulanıyor. Matematik kavramlar arasındaki ilişkileri anlamak
Değerlendirme	Geliştirici - Eğitim sırasında öğrencilere bakıyorum. - Öğrencilerin bireysel aktivitelerini ve sonuçlarını değerlendirme.		



--	--	--	--	--

Pedagojik strateji 3 Deneyimsel Öğrenme				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Güneş Enerjisi Denemeleri Birinci deney: <i>Güneş enerjisinin termal enerjiye dönüşümü - yüzey renginin güneş enerjisinin emilişi ve suyun ısıtımı üzerindeki etkisi</i>	Gerekli malzemeler: 2 aynı şeffaf gözlük, musluk suyu, 1 beyaz kağıt, 1 siyah kağıt, 1 termometre, güneş enerjisi kaynağı, bir saat; Uygulama: -İki camı da aynı miktarda su ile doldurun ve başlangıç sıcaklığını ölçün; -Bir camı da kara kağıtla, diğeri de beyaz kağıtla sarın, onları sırasıyla siyah kağıt ve beyaz kağıtla örtün; -İki camı da 30-60 dakika güneş altında tutun; -Su sıcaklığını düzenli aralıklarla (örneğin her 10 dakikada bir) ölçün; -İki camın sonuçlarını kaydet ve karşılaştırın. Beklenen Sonuçlar: 10 dakika aralığında elde edilen iki bardağın su sıcaklıklarını	Yüzey renginin güneş enerjisinin emilişini ve suyun ısıtılmasını nasıl etkilediğini göstermek için Dikkat etme, duyarlı olmak, görevleri yerine getirirken işbirliği yapma ve sentez etme yeteneğini geliştirmek.	Öğrenciler güneş kapsamına bağlı olarak su sıcaklığının değişimini bir termometre ve bir konteyner kullanarak ölçebilecekler. Öğrenciler farklı malzemelerin (örneğin kara kağıt, beyaz kağıt, alüminyum foli) güneşten gelen ısıyı nasıl absorbe ettiğini gözlemleyebilir ve kaydedebilir. Öğrenciler güneş ışığını yoğunlaştıran lenslerin etkisini (güvenlilik önlemleri ile birlikte) yanıcı malzemeyi nasıl yandırabileceğini gözlemleyerek gösterebilecekler. Öğrenciler geri dönüşümlü malzemelerden basit bir güneş fırını yapabilecekler ve yemek pişirebilecekler (örneğin, bir marshmallow). Öğrenciler güneş pompasını ve su konteynerini kullanarak küçük bir güneş sulama sistemi kurabilecekler. Öğrenciler, güneş evinin bir modelini inşa edebilecekler	50 dakika



	karşılaştırarak, siyah kağıtta sarılan camdaki suyun beyaz kağıtta sarılan camdan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olacağı gözlemlenir. Siyah kağıt daha fazla güneş enerjisini absorbe eder ve onu ısıya dönüştürür, böylece su daha hızlı ısıtılır. Beyaz kağıt daha fazla ışık yansıtır ve suyu daha az ısıtır. Sonuç: Yüzeyin rengi güneş enerjisinin emilişini ve termal enerjiye dönüşmesini etkiler. Karanlık yüzeyler, ışık radyasyonunu yansıtan ve daha az ve daha yavaş ısınan ışık yüzeylerine kıyasla daha fazla ışık alıyor ve daha hızlı ısınıyor.		ve iç sıcaklığı nasıl etkileyebileceklerini gösterecekler.	
İkinci deney: <i>Bazı ürünlerin ışık enerjisinin etkisiyle "güneş fırında" toplanma durumundaki değişiklik</i>	Gerekli malzemeler: bir karton kutu (örneğin bir ayakkabı kutu), alüminyum kağıdı (ışığı yansıtmak için), bir siyah kağıt parçası (sıcaklık emimi için), şeffaf plastik	Güneş enerjisinin bazı ürünlerin toplanma durumuna (buzun, tereyağın ve çikolatanın erimişi) etkisini	• Deneysel verilerin analizi ve yorumlanması: Öğrenciler deneyler sırasında toplanan verileri (örneğin, zamanla sıcaklık değişimi) göstermek için grafikler oluşturabilecekler. Öğrenciler elde edilen sonuçları farklı malzemelerle	



	sarımsak (şehithane etkisi için), yapıştırıcı bant, makas, termometre, ölçek, daha önce ağırlanan bir buz küpü, tereyağı ve çikolata ile 3 küçük plastik plaka; İşlem: Kutunun iç kısmını alüminyum kağıdı ile kutu ortasına doğru güneş ışığını yansıtmak için çizin. Kutunun alt kısmında sıcaklığı daha iyi absorbe etmek için siyah kağıdı yerleştirin. - Güneş fırında buz, tereyağı ve çikolata ile 3 küçük tabak yerleştirin. - Kutunun açılışını şeffaf bir plastik ambalajla kapayın ve bir termometre yerleştirin. - Kutunun içindeki sıcaklığı güneşe yerleştirmeden önce ölçün ve zamanı not edin. - Kutunu güneşe yerleştirin ve buz, tereyağı ve çikolata erimişinin ne sıcaklıkta ve ne kadar sürdüğünü gözlemleyin.	gözlemlemek ve vurgulamak	veya deneysel ayarlarla karşılaştırıp sonuçlar çıkarabilecekler. Öğrenciler güneş enerjisinin diğer enerji biçimlerine dönüştürülmesinin verimliliğini etkileyen faktörleri belirleyebilecekler.	
--	---	----------------------------------	---	--



	Beklenen Sonuçlar: Sera etkisi nedeniyle fırın içindeki sıcaklık hava sıcaklığından önemli ölçüde daha yüksek olacaktır. Buz, tereyağı ve çikolata sırasıyla erer ve böylece katı bir durumdan sıvı bir hale geçiyor. Sonrasında tartıldığında, ürünlerin toplanma durumlarına bakılmaksızın aynı ağırlığı koruduğu görülür. Sonuç: Güneş fırını, bazı ürünlerin toplanma durumunu değiştiren, ancak kütlelerini değiştirmeyen güneş ısını emiyor ve saklıyor.			
Değerlendirme	Eğitimsel değerlendirme: - Grup faaliyetleri ve deneyler sırasında öğrencileri gözlemlemek. - Öğrenci raporlarını ve sunumlarını değerlendirmek			



Geri bildirim ve değerlendirme

Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde katılımını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemler

Öneriler

Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister
Anket - 1	Öğrenciler için anonim anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)

Bölüm 2.5: Ders Planları - Güneş Enerjisi Cihazı Mühendisliği.

Ders planının başlığı ve temel bilgileri

Güneş enerjisi ile çalışan bir cihaz mühendisliği

Tarih	
Öğretim Personeli	Bay/Bayan
Dönem	
Sınıf Düzeyi	10-14 yıl
Süre	
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)

Özet

Bu ders planları, öğrencileri güneş enerjisi ve uygulamaları **hakkında etkileşimli, pratik ve araştırma tabanlı bir öğrenme deneyimine** dahil etmek için tasarlanmıştır. Bu faaliyetler, **bilimsel araştırma, mühendislik tasarımı, sorun çözme ve rol oynamayı** içerir ve 21. yüzyılda eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim ve yenilik gibi temel **becerileri geliştirirken yenilenebilir enerji kavramlarının derin bir anlayışını teşvik eder.**

Her bir eğitim stratejisi, bilimsel araştırma, pratik mühendislik uygulamaları, politika oluşturma ve sürdürülebilirlik çözümleri de dahil olmak üzere, güneş enerjisini öğretmek için **çok çeşitli bakış açılarından kapsamlı bir yaklaşım sağlayan iyi yapılandırılmış bir dizi etkinliği içerir.** Aşağıda, pedagojik stratejiler ile sınıflandırılmış ders planlarının özetini sunuyoruz:

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Sorgulama ya Dayalı Öğrenme	Öğrencileri pratik deneyler ve veri analizi yoluyla güneş enerjisi kavramlarını keşfetmeye teşvik etmek.	- Elde yapılan deneyler: Gruplar, güneş paneli verimliliği ile ilgili miktari verileri farklı koşullarda toplayarak ve analiz ederek kontrollü deneyler yaparlar.	- Gerçek dünyadaki sorun çözme yoluyla veri analizi ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek. - Öğrencilerin bilimsel grafikleri ve tabloları yorumlama yeteneğini artırmak.	- Laboratuvar raporları - Sınavlar - Arkadaş incelemesi - Öğretmenler in gözlemleri - Öz değerlendirme düşünceleri

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Proje Tabanlı Öğrenme	Ortak ekip çalışması yoluyla gerçek dünya güneş enerjisi çözümlerinin tasarlanması ve uygulanması.	- Topluluk Güneş Teklifi: Gönüllülük çalışmaları da dahil olmak üzere topluluk ihtiyaçlarını karşılamak için bir güneş enerjisi projesini araştırmak, planlamak ve sunmak.	- Takım çalışması ve proje yönetimi becerilerini güçlendirmek.	- Sunumlar - Yazılı raporlar - Rubrika tabanlı değerlendirme - Uzmanlar paneli geri bildirimi

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Rol Oynama ve Oyunlaştırma	Simülasyon, tartışma ve etkileşimli zorluklar yoluyla güneş enerjisini birden fazla bakış açısından keşfetmek.	- Güneş Enerjisi Mücadelesi Oyunu: Öğrencilerin güneş enerjisi kullanımı, ağ entegrasyonu ve verimlilik optimizasyonu hakkında kararlar verdiği strateji tabanlı bir eğitim oyunu.	- müzakere, iletişim ve karar verme becerilerini geliştirmek. - Bilimsel kavramların gerçekçi, sorun çözme bağlamında uygulanması.	- Performans tabanlı değerlendirme - Sınıf tartışmaları - Arkadaş incelemeleri - Oyun puan analizi

Dersin amaçları

"Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği" dersinin amacı, öğrencileri hem teorik hem de pratik açıdan güneş enerjisini araştırmaya dahil etmektir. Bu ders, öğrencileri küresel enerji zorluklarına karşı yenilenebilir enerjinin önemini anlamaya teşvik ederken, bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik (STEAM) alanındaki temel becerileri geliştirmeye teşvik eder.

Dersin sonuna kadar öğrenciler:

1. **Güneş enerjisinin temellerini anlamak** Güneş enerjisinin, güneş enerjisinin nasıl kullanıldığı ve sürdürülebilir enerji çözümleri için öneminin güçlü bir kavramsal anlayış kazanmak. Bu, güneş panelleri arkasındaki teknolojinin ve verimliliğini etkileyen faktörlerin anlaşılmasını içerir.
2. **Sorun çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek** Güneş paneli verimliliğini araştırmak için pratik deneyler ve veri analizi yapın. Öğrenciler bilimsel bilgilerini yenilenebilir enerji ve enerji koruması ile ilgili gerçek dünya sorunlarını çözmek için uygulayacaklar.
3. **Yaratıcı ve işbirlikçi mühendislik tasarımına katılmak** Güneş enerjisi çözümlerinin tasarlanmasını içeren grup projelerine katılmak. Bu, güneş enerjisiyle çalışan sürdürülebilir bir şehir tasarlamayı, takım çalışmasını, yaratıcılığı ve matematik, fizik ve mühendislik ilkelerinin uygulanmasını teşvik etmeyi içerir.



4. **Rol oynayarak ve oyun oynayarak güneş enerjisini keşfedin** Simülasyonlar yoluyla öğrenciler, müzakere, iletişim ve karar verme becerilerini geliştirerek güneş enerjisi çözümlerini tartışmak için mühendisler, politika yapımcılar ve çevreci gibi çeşitli roller üstlenecekler.
5. **Verileri analiz etmeyi ve sunmayı** öğrenin Öğrenciler güneş paneli verimliliğiyle ilgili verileri toplayacak ve analiz edecekler, sonuçları yorumlayacaklar ve bulgularını sınıfa sunacaklar.
6. **Dayanıklılık ve çevresel etkiler konusunda farkındalık geliştirmek** Güneş enerjisinin karbon ayak izini azaltmak ve sürdürülebilir gelişim teşvik etmek için oynadığı rolü daha derin bir şekilde takdir etmeyi geliştirmek, teorik bilgiyi kent planlamasında ve enerji sistemlerinde gerçek dünya uygulamalarıyla birleştirmek.
7. **İşbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmek** Ders takım çalışmasını, grup tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini teşvik eder, öğrenciler arasında araştırma, araştırma ve güneş enerjisi çözümleri hakkında tartışmalara katılırken işbirliği ve etkili iletişimi teşvik eder.
8. **"Güneş Enerjisi Çabası Oyunu" aracılığıyla** öğrenciler, değişen koşullara uyum sağlama ve stratejik düşünmeyi gerektiren çeşitli zorluklarla yüzleşecek ve güneş enerjisi sistemleri hakkında öğrenmek için çekici ve etkileşimli bir yaklaşım sağlayacak.

Öğrencilerin yaşı

Ders 10-14 yaş arası öğrenciler için tasarlanmıştır.

Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

1. **İnteraktif Simülasyon: "Güneş Panelleri Nasıl Çalışır"** Bu çevrimiçi araç, öğrencilerin güneş panelleri açıları ve verimliliği ile deney yapmalarını sağlar ve çeşitli faktörlerin güneş enerjisi sistemlerinin performansını nasıl etkilediğini anlamasına yardımcı olur.
 - o **Kaynak:** PhET Interactive Simulations, Colorado Boulder Üniversitesi
 - o **Bağlantı:** [PhET İnteraktif Simülasyonlar](#)
2. **Deneyim Rehberi: "Güneş Ocağı Zorluğu"** Öğrencileri güneş enerjisini anlamak için gerekli olan ısı emiciliği ve yansıtma ilkeleri ile ilgili pratik bir deneyim sunarak basit bir güneş ocağı inşa etmeyi teşvik eden pratik bir rehber.
 - o **Kaynak:** NASA İklim Çocukları - Güneş Ocağı
 - o **Bağlantı:** [NASA İklim Çocukları - Güneş Ocağı](#)
3. **Durum Çalışma Analizi: "Dünyada Güneş Teknolojilerini karşılaştırmak"** Öğrencilere farklı ülkelerin güneş enerjisi teknolojilerini nasıl uyguladığını ve bu çözümlerin küresel olarak nasıl farklılık gösterdiğini analiz etmek için tasarlanmış bir çalışma sayfası.
 - o **Kaynak:** Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Güneş Raporları
 - o **Bağlantı:** [IEA Güneş Raporları](#)



4. **Güneş Enerjisi Projeleri Çıkar** Güneş enerjisi ile ilgili öğrenci yönetilen projelerin bir koleksiyonu. Bu platform, öğrencilerin güneş teknolojisi ile ilgili kodlama ve simülasyonları keşfetmelerini sağlar.
 - o **Kaynak:** Scratch MIT
 - o **Bağlantı:** [Güneş Enerjisi Projeleri](#)
5. **Mühendislik tasarımı için prototipleme araçları** Öğrenciler güneş teknolojisi sistemleri için prototiplerin oluşturulmasını destekleyen araçlara erişebilecekler ve mühendislik kavramlarını daha iyi anlayabilecekler.
 - o **Kaynak:** Tinkercad
 - o **Bağlantı:** [Tinkercad Prototyping](#)
6. **İnteraktif Çevrimiçi Araç: "Google tarafından Sunroof"** Öğrencilere çatı alanını ve güneş ışığına maruz kalmayı analiz ederek, güneş sisteminin tasarımında mühendislik kararlarına doğrudan bağlı olarak güneş panellerinin binalarda nasıl kullanılabileceğini anlamasına yardımcı olan bir araç.
 - o **Kaynak:** Google
 - o **Bağlantı:** [Google Sunroof](#)

Bölüm 5: Güneş Enerjisi Sistemlerinin Mühendisliği

Bu bölüm öğrencilere güneş enerjisi sistemlerinin arkasındaki mühendislik ilkelerini tanıtır. Fotovoltaik (PV) hücre tasarımı, güneş paneli verimliliği, elektrik kablosu sistemleri ve enerji ağları ile entegrasyon konularını kapsar ve STEAM aracılığıyla pratik öğrenmeye önem verir.

Ana bölümler:

1. **Güneş Enerjisi Mühendisliği Anlama:**
 - o Fotovoltaik hücrelerin tasarımı ve güneş ışığını nasıl elektrik haline getirdiklerine odaklanın.
 - o Kullanılan malzemelerin (örneğin silikon) araştırılması ve n tip ve p tip silikon katmanlarının rolü.
 - o Malzeme bileşimi, yüzey alanı, kurulum açısı ve ışık emimi dahil olmak üzere verimlilik faktörleri.
2. **Güneş paneli verimlilik mühendisliği:**
 - o Güneş paneli verimliliğini etkileyen faktörlerin tanıtımı.
 - o Yüzey alanının, açının ve malzeme kalitesinin enerji üretimine nasıl etkisi olabileceğini ayrıntılı olarak araştırmak.
 - o Verimliliği ve güneş teknolojinin performansını artırmak için yöntemlerin açıklanması.
3. **Elektrik kablosu ve sistemlerin entegrasyonu:**
 - o Inverterler, pil depolama ve devre koruması dahil olmak üzere elektrik sistemlerinin genel bakışı.
 - o Güneş panellerinden akım enerjisinin nasıl kullanılabilir akım enerjisine dönüştürüldüğünün açıklaması.

- Enerji depolama ve ağı bağlantısı ile ilgili giriş.
4. **Güneş Mühendisliği Sistemlerinde Tasarım ve Prototyping:**
- Mühendislik tasarım sürecinin incelenmesi, sorunun tanımlanması, tasarım, prototip oluşturma, test ve tekrarlama da dahil olmak üzere.
 - Güneş teknolojinin yaşam döngüsü etkileri ve maliyet- fayda analizi de dahil olmak üzere çevresel ve ekonomik konular üzerinde tartışmalar.

Beklenen Sonuç:

- Öğrenciler güneş enerjisi mühendisliği konusunda kapsamlı bir anlayış geliştirecekler, eleştirel düşünme ve sorun çözme becerilerini artıracaklar ve gerçek dünya senaryolarında güneş enerjisinin sürdürülebilir ve verimli şekilde nasıl kullanılabileceğini ifade edebileceklerdir.

Ders planları**1 dönem = 40 dakika**

Pedagojik Strateji 1: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre (ders saati)
Şehir Sıcaklık Adası Etkisini Araştırmak	Öğrenciler 45 gruplarına ayrılırlar ve şehir ve kırsal sıcaklık farklılıklarını karşılaştırmak için çevrimiçi bir sıcaklık haritası aracı kullanırlar. ■ Her grup bir şehir ve yakın bir kırsal bölgeyi seçer, ardından günün farklı saatlerinde sıcaklık kaydedilir. ■ Öğrenciler sıcaklık değişikliklerini ve bunları etkileyen faktörleri belirlemek için verileri analiz ederler. ■ Gruplar yeşil alanların, yansıtıcı yüzeylerin ve şehir tasarımının şehir ısıtmasına nasıl etkisi olduğunu araştırırlar. ■ Urban Heat Island etkisini azaltmak için çözüm önerileri sunan infografikler veya kısa sunumlar oluştururlar.	■ Öğrencilere kentsel ısı adalarının nedenlerini ve etkilerini anlamalarına yardımcı olmak. ■ Aşırı sıcaklıkları hafifletmek için sürdürülebilir kent tasarım çözümlerini araştırmak. • Öğrencileri şehir planlaması ve iklim dayanıklılığı konusunda eleştirel bir şekilde düşünmeye teşvik etmek.	■ Veri toplama ve analiz: Çevresel verilerin çıkarılması ve yorumlanması. ■ Araştırma becerileri: Kentsel ısı sorunları için çözümler araştırmak. • Yaratıcılık ve İletişim: Infografik tasarım ve bulguların sunulması. ■ İşbirliği: İşleştirilebilir çözümler önermek için ekip olarak çalışmak.	1 ders saati

Pedagojik Strateji 2: Proje Tabanlı Öğrenme				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



Topluluk Enerji Denetimi	Öğrenciler okullarında veya yerel topluluklarında enerji kullanımını değerlendirmek için küçük ekiplere (34 üye) bölünürler. •Işıklandırma, ısıtma ve elektronik cihazlarda enerji tüketimini araştırırlar ve verimsizlikleri tespit ederler. ■Ekipler, LED lambalara geçmek, güneş panellerini kullanmak veya yalıtımı geliştirmek gibi enerji tasarrufu çözümleri önermektedir. ■Her ekip pratik önerilerle birlikte bir rapor ve eylem planı hazırlar. ■Öğrenciler bulgularını okul yönetimine veya yerel bir sürdürülebilirlik örgütüne sunarlar.	■Öğrencilere gerçek dünyadaki sorun çözme deneyimi sunmak. ■Enerji verimliliği ve iklim değişikliği üzerindeki etkisi konusunda farkındalığı artırmak. ■Dayanıklılık girişimlerinde öğrenci odaklı eylemleri teşvik etmek.	Environmental Awareness: Enerji tüketimini ve korumayı anlamak. ■Verilerin Toplanması ve Analizi: Gerçek dünyadaki denetimlerin yürütülmesi. ■Public Speaking & Advocacy: Karar vericilere bulguları sunmak. ■Liderlik ve Girişim: Toplumlarında uygulanabilir değişiklikler önermek.	1 ders saati
--------------------------	--	--	---	--------------

Pedagojik Strateji 3: Rol Oynama ve Oyunlaştırma				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
Güneş Enerjisi Zirvesi Simülasyonu	Öğrenciler üç gruba ayrılmıştır: Mühendisler: Toplum için en iyi güneş teknolojilerini araştırıp önermek. Politika yapımcıları: Kurallar ve fonlara dayanarak güneş enerjisi çözümlerinin uygulanabilirliğini değerlendirmek. Çevreyi koruyanlar: Sürdürülebilir ve topluluk dostu güneş enerjisi çözümlerini savunuyorlar. Her grup kendi görüşlerini desteklemek için argümanlar ve veriler hazırlar. Sınıf "Güneş Enerjisi Zirvesi" tartışmasında gruplar topluluklarında güneş	■ Öğrencilere güneş enerjisi çözümlerini uygulamanın gerçek dünyadaki karmaşıklıklarını anlamalarına yardımcı olmak. ■Kritik düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmek. ■Diğer paydaşlar arasındaki işbirliği ve müzakereyi teşvik etmek.	■Public Speaking & Persuasion: Görüşleri sunmak ve savunmak. ■Negotiasyon ve Sorun Çözümü: Farklı çıkarlar arasındaki uzlaşmaya ulaşmak. ■Araştırma ve Eleştirel Düşünce: Güneş enerjisinin uygulanabilirliğini ve etkisini değerlendirmek. ■Takım çalışması: Rol tabanlı tartışmalarda işbirliği yapmak.	1 ders saati



	enerjisini uygulamak için en iyi yaklaşımı müzakere eder. Sonunda öğrenciler en etkili güneş enerjisi planını oylar ve karar verme süreci üzerinde düşünürler.			
--	---	--	--	--

Geri bildirim ve değerlendirme

Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde katılımını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemler

Öneriler

Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister
Anket - 1	Öğrenciler için anonim anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)

Bölüm 2.6: Ders Planları - Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik.

Ders planının başlığı ve temel bilgileri

Teknoloji ve Toplumda Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilirlik

Tarih	
Öğretim Personeli	Bay/Bayan
Dönem	
Sınıf Düzeyi	10-14 yıl
Süre	
Temel Öğrenme Alanı	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM)

Özet

"Yenilenebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" öğrencilerin sürdürülebilir bir enerji geleceğine geçişin karmaşıklıklarını anlamalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Öğrenciler çeşitli paydaşları temsil eden roller üstlenecek ve belirli bir topluluk için kapsamlı yenilenebilir enerji çözümleri geliştirmek için işbirliği yapacaklar.

Dersin amaçları

- Yenilenebilir Enerji Teknolojilerini keşfedin: Öğrencilere güneş, rüzgar ve hidro gibi yenilenebilir enerji çözümlerinin pratik bir anlayışı sunarak uygulamalarını ve etkilerini vurgular.
- Faydaları ve Zorlukları Analize edin: Öğrencilere, maliyet, verimlilik ve altyapı geliştirme gibi konular da dahil olmak üzere yenilenebilir enerjinin çevresel, sosyal ve ekonomik yönlerini eleştirel bir şekilde değerlendirmelerini sağlayın.
- Sürdürülebilir Enerji Planları Geliştirmek: Öğrencileri belirli bir topluluğun ihtiyaçlarına göre uyarlanmış yenilenebilir enerji stratejilerini tasarlayarak işbirliğini güçlendirmek.
- Bağlı Sistemleri Anlamak: Sağlıklı bir enerji geleceğine geçiş için teknoloji, politika, çevre ve toplumsal faktörler arasındaki etkileşimi göstermek.



- İlgili Tarafların Perspektiflerini teşvik etmek: Öğrencileri enerji geçişlerinde çeşitli ilgili tarafların bakış açılarını ve karar vermenin karmaşıklıklarını anlamak için rol oynamalarına dahil edin.
- 21. yüzyıl yeteneklerini teşvik edin: Problem çözme, eleştirel düşünme, ekip çalışması ve iletişim becerilerini pratik, işbirliği faaliyetleri yoluyla geliştirin.

Öğrencilerin yaşı

"Yenilebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu" adlı etkinliğin bağlamına dayanarak dersyi 10 ila 14 yaş arasındaki öğrencilere sunarız. Bu yaş aralığı öğrencileri pratik araştırma, eleştirel düşünme ve işbirliği içinde sorun çözme hedeflerine iyi uyar. Bu gruptaki öğrenciler genelde meraklı, deney yapmaya hevesli ve teknolojinin, çevrenin ve toplumun birbirine bağlılığını anlayabildikleri için yenilenebilir enerji gibi kavramların tanıtılması için harika bir aşaktır.

Öğretim kaynakları (materyaller ve çevrim içi araçlar)

Model İnşaat Malzemeleri (Örnekleme ve Tasarım üzerine odaklanmak):

1. Güneş Enerjisi Yolu Tasarımları

Öğrencilere güneş enerjisiyle çalışan cihazların veya tesislerin işlevsel olmayan modelleri ve temsillerini inşa etmek için kolayca erişilebilir ve ucuz malzemeler sunmak.

Malzemeler: karton, kağıt, yapıştırıcı, bant, makas, yöneticiler, işaretleyiciler, renkli kalemler, geri dönüştürülen malzemeler (plastike şişeler, konteynerler, ambalajlar), alüminyum kağıdı ve açık plastik ambalaj.

Fokus, tamamen işlevsel bir cihaz inşa etmek yerine, güneş enerjisiyle çalışan bir cihazın nasıl görüldüğünü ve nasıl çalıştığını kavramaya ve yaratıcı tasarımlara odaklanır.

2. Kitaplar:

- *Valeriano Ruiz*: Yenilenebilir enerjiye yönelik kapsamlı bir rehber.
- *Daniel Esty ve Andrew Winston*'ın "Green to Gold": İşletmeler için sürdürülebilir stratejilere odaklanır.

3. Posterler ve Infografikler:

- Yenilenebilir enerji türlerini ve faydalarını açıklayan görsel yardımlar.
- Güneş panelleri ve rüzgar türbinlerinin çizelgeleri.

4. Çalışma sayfaları ve etkinlikler:

- Yenilenebilir enerji ile yenilenebilir olmayan enerji için sınıflandırma faaliyetleri.



- Enerji tasarrufu hesaplama egzersizleri.
-
- 5. Video kısa [filmleri: Güneş enerjisi](#) modeli [MAQUETA CON PANELES SOLARES](#)

[Güneş Evi çalışma modeli yapımcılığı. Ekoloji dostu ev okul projesi. Güneş enerjisiyle çalışan ev projesi.](#)

Çevrimiçi Araçlar

1. Etkin simülasyonlar:
 - *PhET Interaktif Simülasyonları*: Güneş paneli verimliliğini ve enerji dönüşümünü araştırın.
 - *Energy3D*: Rüzgar türbinleri ve güneş çiftlikleri gibi yenilenebilir enerji sistemlerini simüle edin.
2. Eğitim Web Siteleri:
 - *NASA İklim Çocukları*: Güneş enerjisi üzerine interaktif oyunlar ve kaynaklar sunar.
 - *Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL)*: Yenilenebilir enerjiyi öğretmek için ayrıntılı rehberler ve araçlar sunar.
3. Videolar:
 - *"Yenilenebilir enerjiler - Çocuklar için enerji türleri"* (YouTube): Yenilenebilir enerjiye basit bir giriş.
 - *"İklim Değişimi Serisi Yenilenebilir Enerji ve İklim Değişimi"* (YouTube): İklim değişikliği ile mücadelede yenilenebilir enerjinin rolünü açıklar.

Ders planları

1 seans = 50 dakika

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Sorgulamaya Dayalı Öğrenme	Öğrencilerin yenilenebilir enerji kavramları hakkındaki anlayışını geliştirmek, işbirliği içinde sorun çözmeyi teşvik etmek ve teorik bilgiyi gerçek dünya uygulamalarına bağlamak.	Yenilenebilir enerji türlerini ve sürdürülebilirlik kavramlarını açıklamak için multimedya kaynaklarını (örneğin videolar, infografikler) kullanın.	Yenilenebilir enerji teknolojilerini ve çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarını kavramak.	Grup işbirliğini izlemek ve planlama ve tasarım aşamalarında rehberlik sağlamak.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
		İklim değişikliğine karşı mücadelede yenilenebilir enerjinin önemi üzerine sınıf tartışmasını kolaylaştırmak.		

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Role Dayalı Grup Çalışması:	Öğrencilerin yenilenebilir enerji kavramları hakkındaki anlayışını geliştirmek, işbirliği içinde sorun çözmeyi teşvik etmek ve teorik bilgiyi gerçek dünya uygulamalarına bağlamak.	Öğrencileri rollere (örneğin, Mühendisler, Planlayıcılar, Savcılar, Danışmanlar) atın ve onları gruplara ayırın. Her rol belirli bir konuya odaklanır (teknoloji, topluluk ihtiyaçları, çevre etkileri, politika).	İşbirliği yaparak takım çalışması ve iletişim becerilerini geliştirmek. Eleştirel düşünmeyi ve sorun çözmeyi gerçek dünya sorunlarına uygulayın.	Kişisel katkıları rolü özel araştırma özetleri ile değerlendirmek.

Pedagojik Strateji	Odak	Temel Etkinlikler	Öğrenme Çıktıları	Değerlendirme ve Geri Bildirim
Sunum ve Geri Bildirim Simülasyonu:	Sunumlar sırasında rekabetçi geri bildirimleri kolaylaştırmak.	Gruplar planlarını simülasyonlu bir topluluk toplantısı sırasında sunar ve faydaları, zorlukları ve uygulanabilirliği vurguluyor. Sınıf paydaş olarak katılır, geri bildirim verir ve sorular sorar. Reflection & Refinement: Gruplar geri bildirimlere dayanarak planlarını düzeltir ve uygulamak için son eylem adımlarını geliştirir.	Teknoloji, politika ve sürdürülebilirliğin birbirleriyle bağlantılı olduğunu kabul edin.	Sunumlar sırasında rekabetçi geri bildirimleri kolaylaştırın. Sunumlardan ve düşüncelerde n sonra güçlü noktalara ve geliştirilmesi gereken alanlara odaklanarak yapıcı bir geri bildirim sunun.



Pedagojik strateji - 1				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
"Yenilebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu"	- Giriş: Yenilenebilir enerji ve sürdürülebilirlik kavramını çekici videolar veya etkileşimli slaytlar kullanarak sunun. İklim değişikliği ile mücadele etmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmenin önemini açıklayın. Aktivitenin rollerini tanımlayın: Yenilenebilir Enerji Mühendisleri, Topluluk Planlayıcıları, Çevre Avukatları ve Politika Danışmanları. Rol Görevleri ve Topluluk Seçimi: Öğrencileri küçük gruplara bölün. Her gruba uydurma veya gerçek bir topluluk (örneğin kırsal köy, şehir mahallesi) verin. Grup içindeki her öğrenci belirli bir rolü üstlenir.	Öğrencileri, yenilenebilir enerji çözümlerinin geliştirilmesinde teknoloji, politika, çevre ve toplumun birbirine bağlılığını vurgulayan gerçek dünya sorunlarının çözülmesine dahil etmek.		Sessiyon 1: Giriş ve Rol Görevleri



	Her rol kendi odak alanını araştırır: Mühendisler güneş veya rüzgar gibi yenilenebilir enerji teknolojilerini keşfederler. Planlayıcılar topluluk altyapı ihtiyaçlarını değerlendirir. Avukatlar çevre ve sürdürülebilirlik yönlerini analiz eder. Danışmanlar, yenilenebilir enerji kullanımına yönelik politikaları ve teşvikleri inceler.			Sessiyon 2: Araştırma ve İşbirliği
	Grup işbirliği: Öğrenciler bulgularını paylaşıyor ve görevlendirilmiş topluluklarına göre uyarlanmış bir yenilenebilir enerji planı oluşturmak için işbirliği yapıyorlar. Pratik bilgiler için çevrimiçi simülasyonlar (PhET) veya haritalama platformları (Google Earth) gibi araçları kullanın. Sunumlar ve Topluluk Önerileri			Sessiyon 3: Sunumlar ve Yorumlar



	Simülasyonu: Gruplar bir topluluk toplantısını simüle ederek planlarını sınıfa sunar. Diğer öğrenciler topluluk üyeleri olarak soru soruyor ve geri bildirim veriyor.			
	Yönlendirme ve Düzeltme: Gruplar, aldıkları geri bildirimlere dayanarak enerji çözümlerini geliştirirler. Uygulama için net adımlarla nihai eylem planları oluşturmak. Son öneriler ve oylama: Her grup gelişmiş önerilerini sunar. Sınıf her topluluk için en etkili enerji planını oylar.			Dördüncü oturum: Düzeltme ve son oylama

Detaylı faaliyetler

1. "Yenilebilir Enerji Çözümleri: Topluluk Zorluğu"

- **Amaç:** Gerçek dünyadaki sorunları çözmek; teknoloji, politika ve çevreyi birleştirmek.
- **Sesyonlar:**
 - Sessiyon 1: Rollerin tanıtımı, kurgusal toplulukların atanması.

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



- Sessiyon 2: Grup araştırma ve özel enerji planları oluşturmak için işbirliği.
- Sessiyon 3: Planları simülasyonlu bir toplantıda sunun ve arkadaşlarınızdan geri bildirim alın.
- Dördüncü oturum: Çözümleri düzeltmek, eylem planları geliştirmek ve etkili fikirler hakkında oy kullanmak.
- **Kazanılan beceriler:** Sorun çözme, takım çalışması ve eleştirel düşünme.

Pedagojik strateji - 2				
Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
"Güneş Elektrikli Çözümleri Tasarım: Bir Yaratıcı Yöntem"	Çıkarım Kontekstle: Yenilenebilir enerji ve iklim değişikliği ile mücadelede onun önemi hakkında kısa bir tartışma ile başlayalım. Öğrencileri etkilemek ve temel kavramları sunmak için kısa bir video gösterin (örneğin, Yenilenebilir enerjiler - Çocuklar için enerji türleri). İnteraktif gösterim: Güneş enerjisiyle çalışan küçük bir cihazın gösterimini yapın (olursa) veya nasıl çalıştığı hakkında merak uyandırmak için bir video/simülasyon gösterin. Sorun tanımlama: Öğrencilere gerçek dünyadaki zorluklarla (örneğin, uzak bölgelerde enerji erişimi veya enerji tüketimini azaltmak) tanıştırmak. Grupları güneş enerjisini	Öğrencileri gerçek dünya sorunlarına güneş enerjisi çözümlerini tasarlamaya ve temsil etmeye, erişilebilir malzemeler kullanarak sorun çözme ve ekip çalışması becerilerini geliştirmeye teşvik etmek. Fonksiyonel olmayan modeller veya temsiller oluşturarak yaratıcı düşünmeyi ve temel güneş enerjisi ilkelerinin	Tasarım düşüncesi ve yaratıcı problem çözümü, Araştırma ve eleştirel analiz, Ekip çalışması ve işbirliği, İletişim ve sunum, Güneş enerjisi ilkelerinin ve tasarımın anlaşılması.	Birinci oturum: Başlangıç, Çevrenizi Kurma ve Sorun Tanıması



	kullanarak olası çözümler üzerinde düşünmeye teşvik edin.	anlaşılmasını teşvik etmek		
İşbirliği Projesi İşleri:	Öğrenciler, kolayca mevcut ve ucuz malzemeler (karton, kağıt, <i>geri</i> dönüştürülen eşyalar, vb.) kullanarak kendi taklitlerini güneş enerjisiyle çalışan modeller veya temsilleri (örneğin, güneş havalandırıcısı veya güneş şarj cihazı modeli) tasarlamak ve inşa etmek için ekiplerde çalışırlar. Grup içinde roller belirleyin: Tasarımcı, Araştırmacı, İnşaatçı (tümlemeye odaklanmak) ve Sunumcu.		Araştırma ve eleştirel analiz, Takım çalışması ve işbirliği	Sessiyon 2: Tasarım ve İlk İnşaat (Tarif üzerine odaklanmak)
Değerlendirm e ve Düzeltilme:	Takımlar, ele aldığı soruna ve kullanılan malzemelere dayanarak tasarımlarını ve modellerini gözden geçirir ve düzelterek, modellerinin planlanan çözümü ne kadar iyi temsil ettiğine ve temel güneş ilkelerinin anlaşılmasını gösterdiğine		Takım çalışması ve işbirliği	Sessiyon 3: Tekrarlama, Tekrarlama ve Düzeltilme



	odaklanırlar.			
Tanıtım ve Düşünce:	Her ekip tasarımını ve modelini sunuyor, çözümlediği sorunu, tasarım sürecini ve modellerine dayalı gerçek bir işlevsel cihazın nasıl çalışacağını açıklıyor. Gerçek dünyada benzer güneş enerjisiyle çalışan çözümlerin uygulanmasının potansiyel faydaları ve zorlukları hakkında sınıf tartışmasını kolaylaştırmak.		İletişim ve sunum	Dörtüncü oturum: Sunumlar ve Düşünceler

2. "Güneş Enerjisi Çözümleri Tasarımı: Uygulanabilir Bir Yöntem"

- **Amaç:** Çözümlerin tasarlanması ve temsil edilmesi, temsili oluşturmak yoluyla ilkeleri anlamak ve erişilebilir malzemeler kullanmak.
-
- **Sessiyonlar:**
 - Sessiyon 1: bağlamı belirle, çözülecek zorlukları belirle.
 - Sessiyon 2: Tasarım ve İlk İnşaat (Tarif üzerine odaklanmak)
 - Sessiyon 3: Tekrarlama, Tekrarlama ve Düzeltme
 - **Dörtüncü oturum: Sunumlar ve Düşünceler**
 -
- **Kazanılan beceriler:** Tasarım düşüncesi, teknik bilgi, iletişim.

Pedagojik strateji - 3



Etkinliğin adı	Süreç	Amaç	Kazanılan beceriler	Süre
"Topluluk Enerji Haritalaması: Gerçek Dünyada Yenilenebilir Enerjiyi Keşfetme"	Başlangıç Oturumu: Enerji haritası kavramını ve yenilenebilir enerji kaynaklarının gerçek dünya topluluk ortamlarına nasıl entegre edilebileceğini sunarak başlayın. Yenilenebilir enerji projelerini haritalamak için Google Earth ve Energy3D gibi araçların kısa bir genel bakışını sunun. Topluluk Seçimi: Öğrencileri çeşitli enerji ihtiyaçları olan belirli topluluklara (gerçek veya kurgusal) tahsis edin, örneğin kent alanları, uzak köyler veya endüstriyel bölgeler.	Öğrencilere, çevresel farkındalığı ve yenilikçi düşünmeyi teşvik ederken, yenilenebilir enerji kavramlarını gerçek dünya topluluklarının zorluklarına uygulayarak pratik bir deneyim sunmak.	Veri analizi ve eleştirel düşünme Proje yönetimi ve ekip çalışması	Toplantı 1: Giriş ve Topluluk Seçimi
	Veri toplama: Öğrenciler, mevcut enerji kullanımı, yerel yenilenebilir enerji kaynakları ve çevresel zorluklar dahil olmak üzere görevlendirilmiş toplulukları hakkında		Yaratıcı sorun çözme ve tasarım düşüncesi	Sessiyon 2: Veri toplama ve çözüm tasarımı



	bilgi toplarlar. Öğrenciler güneş, rüzgar ve hidroenerji gibi teknolojileri keşfederken takım çalışmasını teşvik edin. Çözümleri tasarlama: Öğrenciler topluluklarına göre tasarlanmış enerji sistemleri tasarlamak için işbirliği yaparlar. Verimliliği ve uygulanabilirliği test etmek için simülasyonları (örneğin, PhET veya Energy3D) kullanırlar. Mümkünse yerel güneş paneli sitesi ziyaretleri gibi saha çalışma fırsatlarını da dahil edin.			
	Tanıtım ve Öneriler: Her grup enerji haritası çözümlerini sınıfa sunar. Yaratıcılık, uygulanabilirlik ve çevresel etki üzerine odaklanan akran geri bildirimlerini kolaylaştırmak.		İletişim ve sunum becerileri	Sessiyon 3: Sunumlar ve Yorumlar



	Düşünme ve Sonlandırma: Gruplar, önerilerini geri bildirimlere dayanarak geliştirirler ve potansiyel zorlukları ve faydaları göz önünde bulundurarak uygulamak için bir eylem planı hazırlar.		Yenilenebilir enerji sistemlerinin teknik anlayışı	Dördüncü Sessiyon: Düşünme ve Sonlandırma

"Topluluk Enerji Haritalaması: Gerçek Dünyada Yenilenebilir Enerjiyi Keşfetme"

- Amaç: Yenilenebilir enerji kavramlarını gerçek dünyadaki zorluklara uygula.
- Sessiyonlar:
 - Sessiyon 1: Enerji haritası ve Google Earth gibi araçlara giriş.
 - Sessiyon 2: Toplumun ihtiyaçları ve tasarım çözümleri hakkında veriler toplamak.
 - Sessiyon 3: Enerji planlarını sunun, arkadaşlarınızdan geri bildirim alın.
 - Dördüncü oturum: Teklifleri düzeltmek ve uygulama planları hazırlamak.
- Kazanılan beceriler: Veri analizi, ekip çalışması, çevre farkındalığı

Geri bildirim ve değerlendirme

Değerlendirme

Değerlendirme Yöntemi	Ayrıntılar
Gözlem ve Katılım	Öğretmenler öğrencilerin sınıfta ve etkinliklerde yer aldığını gözlemler.
Gözlem ve sonuçlar	Öğretmenler öğrencilerin konuyu anlamalarını gözlemlerler

Öneriler

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



Geri bildirim toplama yöntemi	Ayrıntılar
Soru sorma	Öğretmen ders bittikten sonra doğrudan öğrencilerin yanıtlarını ister
Anket - 1	Öğrenciler için anonim bir anket, sınıfın öğrenciler için ne kadar ilgi çekici olduğunu ve konuyu daha iyi anladıklarını anlamak için.
Anket - 2	Öğretmenler için güneş programı hakkında düşüncelerini öğrenmek için anonim bir anket

1. [Öğrenciler için anket.](#)
2. [Öğretmenlere yapılan anket.](#)

Özet

Güneş Enerjisi Müfredatunun bölümleri, eşlik eden pedagojik stratejiler, rol oynama üniteleri, görsel araçlar ve ayrıntılı ders planları STEAM eğitiminin ilkelerini kullanarak geliştirildi. STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) temeline dayanan STEAM, öğrenme sürecinde yaratıcılığı ve yeniliği teşvik ederek sanatları da entegre eder. Öğrencileri disiplinlerarası ve pratik yaklaşımlarla bilgiyi keşfetmeye ve uygulamaya teşvik ederek, STEAM daha derin kavramsal anlayış ve eleştirel düşünmeyi teşvik eder.

STEAM ilkelerinin entegre edilmesiyle, Güneş Enerjisi Müfredatı ve eğitim araçları kapsamlı ve çekici bir öğrenme deneyimi sunar. Bu yaklaşım, öğrencilerin güneş enerjisinin ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli rolünün kapsamlı bir anlayışı geliştirmelerine yardımcı olur.

Proje konsorsiyumunun önemli bir kısmı çeşitli ülkelerden okul öğretmenlerinden oluşmaktadır. Bu, geliştirilen eğitim araçlarının pratik ve alakalı olduğunu ve öğretmenlerin Güneş Enerjisi Müfredat derslerini etkili bir şekilde hazırlamasına ve teslim etmesine yardımcı olmasını sağlar.

Güneş enerjisi eğitim programı Avrupa'nın altı farklı ülkesinden altı kurumdan oluşan bir konsorsiyum tarafından geliştirildi. Başlangıçtan beri, projenin temel zorluklarından biri, eğitim programının erişilebilir ve tüm katılımcı ülkelerin ulusal eğitim programlarıyla uyumlu olmasını sağlamaktır. Güneş enerjisi müfredatının geliştirilmesinde bu konuyla ilgilenildi. Eğitim programı hiçbir ortak ülkenin ulusal standartlarıyla çelişmez. Ders planları her seans için önerilen süreleri

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the State Education Development Agency (SEDA). Neither the European Union nor the State Education Development Agency (SEDA) can be held responsible for them.



içerse de ve bazı katılımcı ülkelerdeki standart sınıf yapısına her zaman uymayabilir. Bununla birlikte, ders planları, öğretmenlerin içeriği yerel bağlamlarına uyarlamalarına olanak sağlayan yapılmış esneklik ile tasarlanmıştır. Bu uyumluluk sayesinde, Güneş Enerjisi Müfredatı #Solar4Future+ projesinde yer alan altı ülkenin ötesinde de etkili bir şekilde uygulanabilir ve daha geniş bir etki ve erişim potansiyelini sunar.

Güneş Enerjisi Müfredatunun ve eğitim araçlarının geliştirilmesi tamamlandı. Test aşaması değerli bir geri bildirim sağladı, bu da eğitim programını geliştirmek ve geliştirmek için kullanıldı.

Solar energy discussion worksheets

Worksheet 1: Solar Power Courtroom

Group role (circle your role): Pro-Solar Lawyers / Skeptical Lawyers

My main claim in this debate (one sentence):

Together with your group, research four data-based arguments for your claim! Rank the arguments from 1 (weakest) to 4 (strongest) based on how convincing they are.

Argument (with justification):

Rank:

Argument (with justification):

Rank:

Argument (with justification):

Rank:

Argument (with justification):

Rank:

Prepare to present your arguments to the class!

Reflection:

Which argument from the opposing side was the strongest? Why?

What was your own opinion on this matter before the debate?

Did any evidence that you encountered in this lesson change or weaken your original position? Explain.

Worksheet 2: Solar Energy Park – Decision Matrix

In your group, choose a location where you, as a large investor, would like to place a solar plant (give your initial idea!)

Our chosen location: _____

Now it is time for research!

Each member of the group should research one of the following about your chosen location:

Fill in the table (1 = low, 5 = high)

Sunlight intensity: _____ Team member to research this was _____

Cloud cover: _____ Team member to research this was _____

Infrastructure access: _____ Team member to research this was _____

Environmental factors: _____ Team member to research this was _____

Social / political factors: _____ Team member to research this was _____

Explain the marks you gave the location for your chosen factor!

The sum of all marks for this location: _____

Present your location to the rest of the class! Together with the class, decide which location was the best of your offered ones!