MODÜL II

Ders Planı 2

Özet

Başlık	
Atıktan doku üretimi	
Süre	135 dakika
Öğrencilerin yaş aralığı	10-14

Konunun özeti

Bu konu, öğrencilere farklı plastik türleri ve PIC kodlarına göre sınıflandırılmaları, ortak özellikleri ve kullanımları ve çevredeki plastik sorunu hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Hem mekanik hem de kimyasal geri dönüşümün önemi ve özellikle geri dönüştürülmüş PET ile tekstil endüstrisindeki uygulaması ele alınacaktır. Öğrenciler pratik bir plastik ayırma ve tanımlama egzersizine katılacak ve PET plastik şişeleri tekstil elyaflarına dönüştürmek için bir ev deneyi gerçekleştireceklerdir.

Öğrenme çıktıları

Amaç/Öğrenme Hedefleri

- Plastiklerin farklı türlerini ve sınıflandırılmalarını anlayın.
- Her plastik türünün ortak özelliklerini ve kullanım alanlarını bilmek.
- Plastiklerin çevresel etkilerini ve geri dönüşümün önemini anlayın.
- Mekanik ve kimyasal geri dönüşüm süreçlerini öğrenin.
- Geri dönüştürülmüş plastiklerin tekstil sektöründe kullanımını keşfedin.
- Tekstil lifleri elde etmek için PET geri dönüşümüne yönelik uygulamalı bir deney yapın.

Kesişen hedefler

- Çevre bilincini ve ekolojik sorumluluğu teşvik etmek.
- Bilimsel araştırma ve deney yapma becerilerinizi geliştirin.
- Takım çalışmasını ve işbirliğini teşvik edin.
- Bilim, teknoloji ve sürdürülebilirlik bilgisini bütünleştirin.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile Bağlantı

Bu tema, SDG 12 "Sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarının sağlanması", özellikle hedef 12.5 "2030 yılına kadar, önleme, azaltma, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yoluyla atık oluşumunu önemli ölçüde azaltma" ile örtüşmektedir.

Uygulama

Kolaylaştırma

- Ders başlamadan önce tüm materyallerin hazır olduğundan emin olun.
- Deneysel sürecin her adımını açıkça açıklayın.
- Öğrencilerin çalışmalarını denetleyin, destek sağlayın ve şüphelerini giderin.
- İşbirliği ve çevreye saygı ortamını teşvik edin.

Kaynaklar / Gerekli Malzemeler

- PET plastik şişeleri temizleyin ve boşaltın
- Makas ve kesici
- Matkap
- Dişli çubuk (önerilen M6 veya M8, uzunluk 200mm)
- 2 somun (isteğe bağlı olarak iki rondelaya da uyar)
- Konserve yiyecek
- Delik delmek için delgeç veya matkap ucu
- Ocak veya ısıtıcı
- Büyük karton kutu
- Cımbız ve güvenlik eldivenleri
- Güvenlik gözlüğü
- PET geri dönüşümüne ilişkin eğitim videoları
- Plastiklerin sınıflandırılması ve özelliklerine ilişkin tablo ve grafikler.

Devam etmek için fikirler

- Geri dönüştürülmüş plastiklerin diğer kullanım alanlarına yönelik araştırma projeleri yürütmek.
- Yakınınızdaki bir geri dönüşüm tesisini ziyaret edin veya bir geri dönüşüm uzmanını konuşma yapması için davet edin.
- Okullarda geri dönüşüm konusunda farkındalık kampanyaları geliştirin.

Kaynak / Sınıf materyalleri ve hazırlık

- Video: "Barry the Bottle PET geri dönüşüm yolculuğu". Barry adlı su şişesinin geri dönüşümden yeni bir gıda kabına dönüşme yolculuğunu takip eden animasyonlu bir video. Öğrencilere geri dönüşüm sürecini göstermenin eğlenceli ve eğitici bir yoludur. Bağlantı:https://www.sciencelearn.org.nz/videos/1752-pet-plastik-recycling-process

- Video: "Plastik PET Şişeler Giysilere Nasıl Geri Dönüştürülüyor". Bu video, PET şişelerin nasıl geri dönüştürüldüğünü ve giysilere dönüştürüldüğünü, tam geri dönüşüm döngüsünü ve tekstil endüstrisindeki uygulamasını göstermektedir. Bağlantı:https://www.youtube.com/watch?v=ftKwPqO0CMg
- Video: "Adım Adım: PET Şişeler A'dan Z'ye Nasıl Geri Dönüştürülür". Bu video, PET şişe geri dönüşüm sürecinin her adımını, toplamadan yeni ürünlere dönüştürmeye kadar ayrıntılı olarak açıklıyor. Bağlantı:https://www.youtube.com/watch?v=HBCOyyY73e0
- Video: "PETCO'nun PET şişenin nasıl geri dönüştürüldüğüne dair hikayesi". Bir PET şişenin nasıl geri dönüştürüldüğünü ve faydalı yeni ürünlere nasıl dönüştürüldüğünün hikayesini sunar. Öğrencilere geri dönüşümün olumlu etkisini göstermek için mükemmel bir kaynaktır. Bağlantı:https://www.youtube.com/watch?v=vBpNp0wYV8I
- Ek web kaynakları:
- Science Learning Hub: Videolar ve detaylı makaleler dahil olmak üzere plastik geri dönüşümü hakkında çeşitli eğitim kaynakları sunar. Bağlantı: https://www.sciencelearn.org.nz/topics
-

Konu özeti

Zaman	Adım adım talimatlar
10 dk	Konuya giriş ve amacın açıklanması: Derse, çevredeki plastik sorununa genel bir girişle başlayın. Plastiklerin, özellikle PET şişelerin nasıl geri dönüştürülebileceğini ve tekstil elyaflarına nasıl dönüştürülebileceğini açıklayın. Konunun hedeflerini tanıtın, geri dönüşümün önemini ve çevre üzerindeki olumlu etkisini vurgulayın. Çevredeki plastik görselleri, plastik üretimi grafikleri ve plastik geri dönüşümü verileri içeren görsel bir kaynak kullanın. Aşağıdaki referanslar kullanılabilir: https://ourworldindata.org/explorers/plastik-pollution ; https://plastikoceans.org/infographics/ ; https://www.unep.org/interactives/beat-plastik-pollution/ ; ve https://slidesgo.com/theme/plastic-atık-farkındalık-sınıfı.
20 dk	Farklı plastik türleri ve PIC kodları hakkında sunum: Farklı plastik türlerini ve bunların tanımlama kodlarını (PIC) açıklayın. Yedi ana türe odaklanın: PET (1), LDPE (2), PVC (3), PP (4), HDPE (5), PS (6) ve Diğerleri (7). Her plastik türünden yapılan yaygın ürünlerin PIC kodlarını ve örneklerini gösteren bir tablo veya grafik kullanın. Farklı plastik türlerini görsel olarak açıklayan videolar veya animasyonlar kullanabilirsiniz. Şu referansları kullanabilirsiniz: https://siteold.plastiksrecycling.org/images/pdf/Toolkits/Resin_Identification_Codes_Chart_Final.pdf https://earth911.com/home-garden/infographic-plastik-recycling-codes/
15 dk	Her plastik türünün ortak özellikleri ve kullanımlarının tartışılması:

	Her plastik türünün özelliklerini ve günlük hayattaki en yaygın kullanımlarını ayrıntılı olarak açıklar. Örneğin, PET içecek şişelerinde kullanılırken, LDPE plastik poşetlerde bulunur. Bu referansı kullanabilirsiniz: https: //www.plastiksforchange.org/blog/ Different-types-of-plastik Öğrencilere her plastik türünün fiziksel örneklerini verin veya onlarla birlikte arayın, böylece bunları gözlemleyip dokunabilirler.
20dk	Plastiklerin sınıflandırılmasına ilişkin sorular ve cevaplar: Sunulan bilgileri pekiştirmek için etkileşimli bir soru-cevap oturumu düzenleyin. Öğrencileri farklı plastik türleri ve kullanımları hakkında soru sormaya ve şüphelerini gidermeye teşvik edin. Soruları ve cevapları kaydetmek için bir beyaz tahta kullanabilirsiniz. Plastiklerin sınıflandırılması konusunda hazırlanmış sorulardan oluşan bir kart oyunu da önerilmiştir. Oyun Modları: ● Hafıza: Kartları yüzleri aşağı bakacak şekilde yerleştirin ve öğrencilerin sırayla iki kartı çevirmelerine izin verin. Eşleşen çiftleri bulmaları gerekir (cevaplı bir soru). ● Grup Sınavı: Öğrencileri gruplara ayırın. Bir grup bir kart seçer ve soruyu cevaplar. Doğru cevap verirlerse bir puan kazanırlar. ● Kartlar: Kartları kart olarak kullanın. Bir öğrenci soruyu okur,ve başka bir öğrenci cevaplıyor. Çeşitli kart örnekleri için Şekil 2.2.8'e bakın.
15 dk	Plastiğin çevresel etkisi ve geri dönüşümün avantajları hakkında sunum ve tartışma. Okyanus kirliliği ve yaban hayatı üzerindeki etkisi de dahil olmak üzere, çevredeki plastik sorununu açıklayın. Atıkları azaltma ve doğal kaynakları koruma gibi geri dönüşümün avantajlarını tartışın. National Geographic'in plastik kirliliği videosu gibi, plastiğin çevresel etkisi hakkında eğitici bir video kullanın:https://www.youtube.com/watch?v=HQTUWK7CM-Y
10dk	Mekanik ve kimyasal geri dönüşüm proseslerinin açıklanması. İki ana geri dönüşüm yöntemini kısaca açıklayınız: mekanik ve kimyasal: ● Mekanik geri dönüşüm, plastikleri toplama, ayırma, yıkama, parçalama ve yeniden eritme işlemlerinden oluşur. Bu yöntem genellikle PET şişeleri geri dönüştürmek için kullanılır. İşlemin şemasını gösterin. Örnek: Şekil 2.2.9. ● Kimyasal geri dönüşüm, plastikleri çeşitli işlemler yoluyla temel kimyasal bileşenlerine ayırır. İşlemin şemasını gösterin. Örnek: Şekil 2.2.10. Kaynaklar: https://uspackgroup.com/blog/the-life-cycle-of-a-pet-bottle-the-importance-and-process-of-recycling/;https://petcore-europe.org/images/news/pdf/14-chemical-recycling_wim-hoenderdaal.pdf;https://www.ygplastikmachinery.com/hdpe-pet-bottle-flakes-washing-line/
10 dk	Tekstil sektöründe geri dönüştürülmüş PET kullanan şirketlere örnekler: Geri dönüştürülmüş PET'i tekstil ürünleri üretmek için kullanan şirketlere ait örnekler sunularak, sürdürülebilirlik ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına yönelik yaklaşımları vurgulanmaktadır. Örnek şirketler: ● Ecoalf: İspanyol şirketiuzmanlaşmışgeri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak giyim ve aksesuar üretiminde. Misyonu, en iyi geri dönüştürülmemiş ürünlerle aynı kalite ve tasarıma sahip sürdürülebilir ürünler yaratmaktır. Ürünler: Geri dönüştürülmüş PET'ten yapılmış ceketler, tişörtler, ayakkabılar ve sırt çantaları. Sürdürülebilirliğe Odaklanma: Ecoalf okyanustan plastik şişeleri toplayıp tekstile dönüştürüyorliflerSon ürünlerin yüksek kalitede olmasını sağlamak için ileri teknolojiyi kullanır.

	Şirketin bu tanıtım videosunu göstermeniz önerilir: https://www.youtube.com/watch?v=i7HNmVMhpdE • Patagonia. Ürünlerinin çoğunda PET de dahil olmak üzere geri dönüştürülmüş polyester kullanan açık hava giyim markası. Ürünler: Ceketler, tişörtler ve açık hava ekipmanları. Sürdürülebilirliğe Odaklanma: Patagonia, geri dönüştürülmüş polyester oluşturmak için geri dönüştürülmüş plastik şişeler kullanarak sürdürülebilirlik ve geri dönüşüme olan bağlılığıyla tanınır. Şirket web sitesi: https://eu.patagonia.com/es/en/home/ • Adidas Parley: Adidas, geri dönüştürülmüş okyanus plastiğini kullanarak spor ürünleri yaratmak için Parley for the Oceans ile iş birliği yapıyor. Ürünler: Spor ayakkabılar ve spor giyim. Sürdürülebilirliğe Odaklanın: Parley Ocean Plastic girişimi, plajlardan ve kıyı topluluklarından toplanan plastik atıkları yüksek performanslı giyim ve ayakkabılara dönüştürüyor. Bu videoyu göstermeniz önerilir:https://www.youtube.com/watch?v=oOdZCjr95GU • G-Star RAW: Sürdürülebilir ürün serisinde PET dahil geri dönüştürülmüş malzemeler kullanan moda markası. Ürünler: Kot pantolon ve denim giysiler. Sürdürülebilirliğe Odaklanma: RAW for the Oceans koleksiyonu, geri dönüştürülmüş okyanus plastiğini kullanarakliflersürdürülebilir denim haline gelen. Tanıtım videosu:https://www.youtube.com/watch?v=9kXqZ1Ptyvw
35 dk	Ev yapımı deney: PET şişelerden mekanik yolla lif elde etmek. Bu ev yapımı deney, ev yapımı aletler ve malzemeler kullanarak PET plastik şişeleri elyafa dönüştürmenize olanak tanıyacaktır. Videoya göre: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s Uygulama öncesi adımlar (öğretmen tarafından gerçekleştirilecek): • Silindirik bir teneke kutu alın ve tabanına yakın çevre boyunca en az 10 delik (16 önerilir) açın (Şekil 2.2.1):  *Şekil 2.2.1 Delikli teneke kutu. Kaynak:* https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s • Kutunun tabanına, dişli çubuğun (aynı çaptaki) ölçüsüne göre matkap ucuyla bir delik açın ve dişli çubuğu yerleştirin (Şekil 2.2.2). Çubuğu sabitlemek için iki somun (kutunun içine ve dışına) yerleştirin.



Şekil 2.2.2 Kutudaki matkap yerleşimi. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Çubuğu yerleştirin veBTolabilmekmonte edilmekMatkabın deliğine yerleştirin (Şekil 2.2.3).



Şekil 2.2.3 Matkap yerleşimi. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

Sınıfta yapılacak adım adım uygulama:

- Şişelerin Hazırlanması (Şekil 2.2.4):
  Temizlik: PET şişelerin temiz olduğundan ve etiket ve sıvı kalıntılarından arındırılmış olduğundan emin olun.
  Kesme: Makas veya kesici ile şişeyi uzun, ince şeritler halinde kesin. Şeritler ne kadar ince olursa, sonuç o kadar iyi olur.



Şekil 2.2.4 Şişe parçaları. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

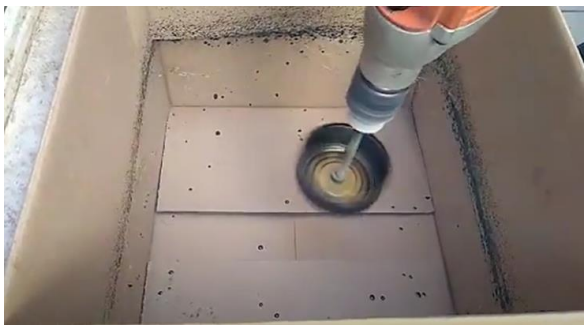
- Plastik Yumuşatma (Şekil 2.2.5):
  Önceden kesilmiş şeritleri teneke, çubuk ve matkaba yerleştirin ve bir ısı kaynağının üzerine yerleştirin (ısıtma elemanı önerilir). Hafifçe eriyene kadar ısı kaynağının üzerinde tutun. Bu adımın duman solunmasını önlemek için açık havada veya geniş havalandırılmış bir alanda yapılması önerilir. Plastiğin tamamen erimesini önlemek için işlemi sürekli olarak izleyin. Öğrenciler işlemi görebilecekleri yeterli bir mesafeye yerleştirilmeli ancak yanıklardan kaçınılmalıdır.





Şekil 2.2.5 Plastiğin ısıtılması. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Lifformasyon (Şekil 2.2.6): Montajı bir karton kutuya koyun ve matkabı güç kaynağına bağlayın. Orta-yüksek hızda, montajı hareket ettirmeye başlayın.Lifleroluşmaya başlayacaktır. Başlangıçta tortular oluşabilir. Montajı yaklaşık 2-3 dakika döndürmeye devam edin. Bu süreden sonra matkabı durdurun.liflerhem kutunun içinde hem de karton kutunun duvarlarında görülecektir.





Şekil 2.2.6 Dokuların oluşumu. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Toplanması, gözlemlenmesi ve olası kullanımlarılifler(Şekil 2.2.7): Öğrenciler,liflerkutunun duvarlarına yerleştirilmiş. Olası bir kullanım yastıkları doldurmak veya oyuncaklar için peruk yapmak olabilir. Aşağıdaki görüntü nihai sonucu göstermektedir:



Şekil 2.2.7 Oluşturulan dokular. Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

Biçimlendirici değerlendirme

Bu tema için iki biçimlendirici değerlendirme aracı önerilmiştir:

- Öğrenme günlüğü:
  Açıklama: Öğrencilerden öğrendikleri şeylerle ilgili düşüncelerini yazdıkları bir günlük tutmalarını isteyin.
  Örnek: Her dersin sonunda öğrencilerden o gün öğrendikleri en önemli şeyi ve bu bilgiyi günlük yaşamlarında nasıl uygulayabileceklerini yazmalarını isteyin.
- Küçük grup tartışması:
  Açıklama: Öğrencileri belirli konuları tartışmaları için küçük gruplara ayırın ve ardından bulgularını sınıfla paylaşın.
  Örnek: Her gruptan belirli bir plastik türünün çevresel etkisini tartışmalarını ve ardından bulgularını sınıfın geri kalanına sunmalarını isteyin.

Geri bildirim

Net Promoter Score (NPS), müşterilerin veya eğitim bağlamında öğrencilerin sadakatini ve memnuniyetini ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır. Öğrencilerin konuyu veya kursu başkalarına tavsiye etme olasılığını ölçer.

Nasıl yapılıranaliz etmekve NPS'nin nasıl uygulanacağı aşağıda açıklanmıştır:

NPS sorusunun gelişimi:

- Ana soru: "Bu konuyu diğer öğrencilere tavsiye etme olasılığınız 0 ile 10 arasında ne kadardır?
- Takip soruları: "Bu puanı neden seçtiniz?" ve "Bu sorunu nasıl iyileştirebiliriz?"

Cevapların toplanması:

- Dijital anketler: Öğrenci yanıtlarını toplamak için Google Forms, SurveyMonkey veya Typeform gibi çevrimiçi araçları kullanın.
- Kağıt anketler: Ders sonunda öğrencilerin tamamlaması için kağıt anketler dağıtılır. Kağıt anketlerle yanıt toplama şablonu Ek'te gösterilmiştir.
- Etkileşimli uygulamalar: Quizziz, Mentimeter veya Kahoot! gibi etkileşimli uygulamalar gerçek zamanlı olarak cevap toplamak için kullanılır.

Cevapların sınıflandırılması:

- Promotörler (Puan 9-10): Öğrenciler çok memnunlar ve dersi tavsiye etme olasılıkları yüksek.
- Pasif (puan 7-8): Memnun ama istekli olmayan öğrenciler; fikirlerini kolayca değiştirebilirler.
- Eleştirmenler (Puan 0-6): Memnun olmayan ve dersi tavsiye etme olasılığı düşük öğrenciler; yapıcı eleştirilerde bulunabilirler.

NPS'nin hesaplanması:

- Formül: NPS = Destekçilerin %'si - Karşı çıkanların %'si.
- Puan yorumlama: NPS -100 ile +100 arasında değişir. Pozitif bir puan (0'ın üzerinde) genellikle iyidir ve 50'nin üzerindeki bir puan mükemmeldir.

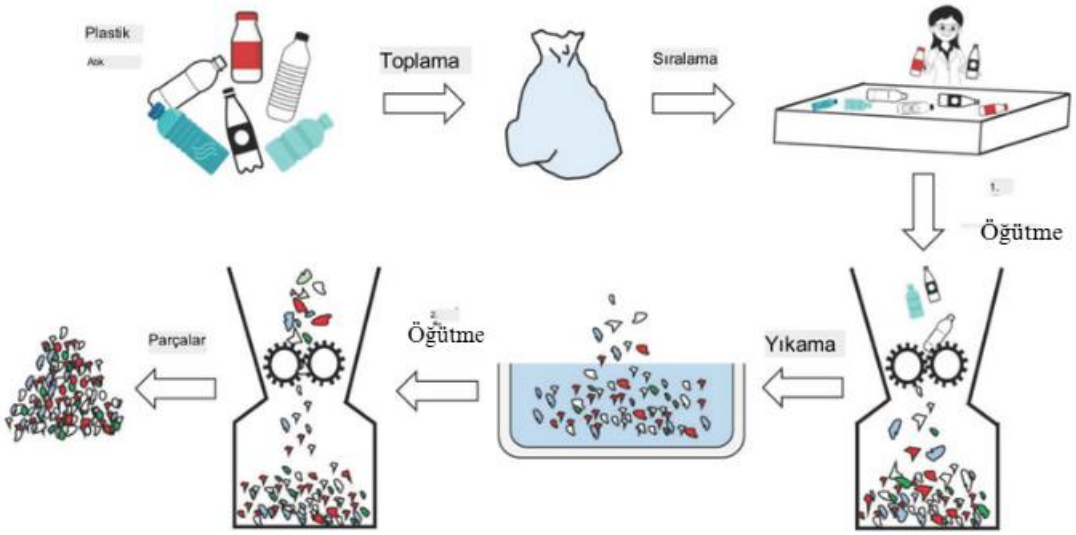
Yorumları analiz etme ve kullanma.

- Puanların arkasındaki nedenleri anlamak için yorumları inceleyin.
- Karşı çıkanlar ve pasifler arasındaki kalıpları ve geliştirilebilecek belirli alanları belirler.
- Konunun olumlu yönlerini güçlendirmek için tanıtımcıların olumlu yorumlarını kullanın.

Ekler

Şekil 2.2.8. Kart modelleri

Sorular	Cevaplar



Şekil 2.2.9. Mekanik geri dönüşümdeki ana adımlar.
Kaynak:https://ubuntoo.com/blogs/mechanical-recycling-for-dummies



Şekil 2.2.10. Kimyasal geri dönüşüm yöntemleri.
Kaynak:https://www.chemistryviews.org/chemical-recycling-a-key-teknoloji-for-the-circular-economy/

KONU HAKKINDA GERİ BİLDİRİM TOPLAMAK İÇİN ANKET

Bu dersi diğer öğrencilere tavsiye etme olasılığınız 0 ile 10 arasında ne kadar?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiç olası değil		Aşırı boyutta								Büyük ihtimalle

Neden bu puanı seçtiniz?

Bu sorun nasıl düzeltilebilir?