



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Küresel Yaşamın Anahtarı,
Doğanın Dijital Dönüşümü



Toplam Süre: 1 hafta



Öğrencinin Yaşı: 12-18 Yaş



Uygulama Alanı:

- Elektronik Geri Dönüşüm,
- Tasarım, Teknoloji,
- CAD Tasarımı,
- Malzeme Bilimi,
- Matematik.



Anahtar Kelimeler: Geri Dönüşüm,
Elektronik, Yeniden Kullanım, Tasarım,
Geri Dönüşüm, Dönüşüm Ekonomisi,
Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi



E5 - Kendin Yap Sis mak-
inesi



Modül

- Çevre kirliliği
- Küresel ısınma

Malzemeler:

- (Kırık) elektronik ev eşyaları
- El aletleri (klapeler, pense, tornavida, ...)
- Lehimleme istasyonu
- 2D tasarım yazılımı (örn. inkscape)
- 3D CAD yazılımı (örneğin fusion360, tinkercad, siemens nx, onshape,...)
- Çalışan bir sis makinesi
- İsteğe bağlı: şimdi ürün veya makine için parçalar yapmak üzere dijital makineler



Notlar:

- Elektronik atıklar, cihaz bozulduktan sonra kullanılabilir birçok bileşen içerir. Bilgisizlik nedeniyle, kullanılabilir parçaların kaynağı olabilecekken genellikle cihazın tamamını çöpe atıyoruz.
- Birçok elektrikli cihaz değerli metaller ve diğer değerli hammaddeler içerir.
- Bir cihazı açarken her zaman güvenli bir şekilde çalışın, koruyucu gözlük takın ve doğru aletleri doğru şekilde kullanın.



@digitalchangeon

Giriş

Elektronik atık. Teknolojinin hızla yaygınlaşması ve tüketim odaklı toplum nedeniyle birçok elektronik eşya çöpe gitmektedir. Örneğin, iki ebeveyn ve iki gençten oluşan Hollandalı bir hanede ortalama dört akıllı telefon, bir bilgisayar, bir tablet, iki dizüstü bilgisayar, iki TV ve ev aletleri hariç olmak üzere evde bir yazıcıya bağlantı sağlayan araçlar bulunmaktadır. Tüm bu ekipmanlar kullanım ömürlerinin sonunda nereye gidiyor?

Elektronik cihazları çöpe attığımızda e-atık oluşturuyoruz!

E-atık, atılmış herhangi bir elektronik cihazı veya elektronik bileşenler içeren bir ürünü tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Buna elektrik prizinden ya da pilden elektrik kullanan her şey dahildir.

E-atıkların düzenli depolama alanlarına veya diğer çöplüklere uygunsuz şekilde atılması, mevcut halk sağlığı için ciddi tehditler oluşturmakta ve gelecek nesiller için ekosistemleri kirletebilmektedir. Elektronik eşyalar uygunsuz şekilde bertaraf edildiğinde ve çöplüklerde son bulduğunda, zehirli kimyasallar açığa çıkar ve dünyanın havasını, toprağını, suyunu ve nihayetinde insan sağlığını etkiler.

E-atıklar, e-atıkların çevresel etkilerini etkileyen çok çeşitli malzemeler içerir:

- Metaller
- Plastikler
- Hidrokarbonlar
- Diğer toksinler

Öğrencilerin öğrenmesini ve anlamasını istediğiniz terimler için aşağıdaki tabloyu referans olarak kullanabilirsiniz.

Accumulate	Build up over time
Consumer demand	The amount of a product that people want to buy
Decompose	Go rotten and break down
Electronic	An electrical item than includes computer chips, like a mobile phone, tablet, laptop or TV
E-waste	Old electronic items that are thrown away
Landfill	Waste that is buries in the ground
Metal	A solid, conducting material like copper, steel or gold
Natural resource	Materials found in nature that are used for energy or to make things
Plastic	An insulating material, made from oil, that can be molded into different shapes
Pollution	A harmful or poisonous substance in our environment
Recycle	Collect waste and turn it into new things
Re-use	Use an old item again
Toxin	A poisonous substance

Dikkat Edilmesi Gerekenler

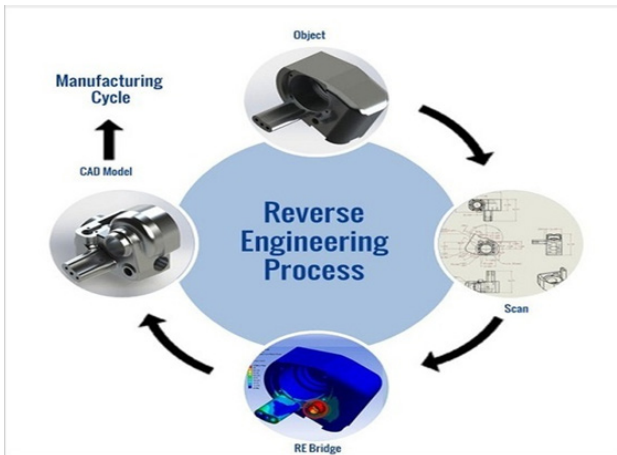
- Elektronik atıklar, cihaz bozulduktan sonra kullanılabilir birçok bileşen içerir. Bilgisizlik nedeniyle, kullanılabilir parçaların kaynağı olabileceken genellikle cihazın tamamını çöpe atıyoruz.
- Birçok elektrikli cihaz değerli metaller ve diğer değerli hammaddeler içerir.
- Bir cihazı açarken her zaman güvenli bir şekilde çalışın, koruyucu gözlük takın ve doğru aletleri doğru şekilde kullanın.

Faaliyetin Amacı

- Elektronik atık sorunu hakkında bilgi edinmek için
- E-atığın ne anlama geldiğini anlamak
- E-atıkların çevreyi nasıl kirletebileceğini ve bir soruna neden olabileceğini bilmek
- İstenmeyen elektronik eşyaların yeniden kullanılabilirliğini veya geri dönüştürülebilirliğini bilmek
- İstenmeyen elektronik eşyaları yeniden kullanmak veya geri dönüştürmek için pratik adımlar atmak ve e-atığı önlemede kişisel bir rol oynamak için motive olmak
- Atılan makineleri hackleyerek ve/veya birleştirerek çalışan bir cihaz yaratmak için yaratıcı bir mücadeleye girmek.
- Tersine mühendislik hakkında bilgi edinmek ve tersine mühendislik tasarım sürecini uygulamayı öğrenmek
- Tersine mühendislik yoluyla cihazların çalışmasını yeniden yapılandırmak.
- Tasarım döngüsünü takip ederek iteratif olarak çalışmak.
- Çevre korumayı tanımlamak
- Yeniden kullanım ve geri dönüşümün önemini ve bunların çevre korumasını açıklamak.
- 2D veya 3D dijital çizimlerin yapıldığı veya kullanıldığı tasarım süreçlerine katılmak
- Ürün tasarımı hakkında bilgi edinmek için

Aktivite Süreci

Etkinlikten Önce



Resim 1. Tersine Mühendislik Süreci

Tartışma:

Öğrencilerle e-atığı en aza indirmenin farklı yollarını tartışın ve “çöpten sanatı” cihazların ömrünü uzatmak ve parçalara farklı bir işlev kazandırmak için bir olasılık ve e-atık sorunu hakkında farkındalık yaratmanın bir yolu olarak değerlendirin.

Tersine mühendislik ilkelerini tanıtan öğretmen, öğrencilerin yeni şeyler ve yeni çalışan cihazlar yapmak için yeniden kullanılabilir parçaları nasıl birleştireceklerini keşfetmelerini sağlayabilir.

Öğretmen, öğrencilerin atılmış cihazları toplayıp sökmelerini ve parçaları türlerine göre ayırmalarını sağlayarak işe başlayabilir. Daha sonra öğrencilerden bu nesnelere yapmak istedikleri bir konsept tasarlamaları istenir.

Yapıma başlamadan önce öğretmen tersine mühendislik ilkelerini tanıtır (Resim 1).



Tersine mühendislik (RE) nedir?

Tersine mühendislik (RE), fiziksel bir nesnenin yapısının, işlevlerinin ve işlemlerinin kapsamlı bir analizini yaparak özelliklerini tanımlayan bir süreçtir. Nesnenin 3D dijital temsilini oluşturmak için manuel olarak veya çeşitli 3D ölçüm teknolojileriyle nesnenin tüm yüzey geometrisinin ölçümleri alınır.

RE, tüketim mallarını veya sistemleri yıkıcı bir şekilde analiz etmek için sistematik bir prosedürdür. Üreticilerin bir parçanın nasıl tasarlandığını anlayarak onu kopyalamalarına ya da modifikasyonlar veya geliştirmeler yapmalarına olanak tanır.

Tersine mühendislik aynı zamanda geri mühendislik olarak da bilinir. Çünkü tersine mühendislik ekipleri orijinal tasarım sürecinden “geriye doğru” çalışırlar; nihai sonuçla başlarlar, ürünü yapı sökümü uğratırlar ve fiziksel tasarım bilgilerini elde etmek için değerlendirmeler ve ölçümler yaparlar.

Öğrencilerle birlikte tersine mühendisliğin farklı yönlerini keşfedin. Aşağıda tartışabileceğiniz bazı ipuçları veriyoruz.



Tersine mühendislik uygulamaları. RE 2 büyük gruba ayrılır.
- Kodlama ve algoritmaların soyut dünyasında (yazılım)
- Nesnelere ve ürünler.



Karşı önlemlerin tasarlanması:
Pek çok şey gibi RE de ilk olarak orduda gaz maskesi veya kurşun geçirmez yelek gibi karşı önlemler tasarlamak amacıyla kullanıldı. Neyse ki, bu her zaman zalim niyetler için değil, aynı zamanda hayat kurtarmak içindi.



Mevcut ürünlerin iyileştirilmesi:
Bir şirketteki Ar-Ge departmanı 2 şey yapar: yeni nesnelere veya ürünler icat etmek ve mevcut nesnelere performansını optimize etmek. Tasarımcılardan oluşan bir ekip bir nesneye ilişkin vizyonlarını geliştirmek istediklerinde onu parçalara ayırır ve ürünün her adımını ve parçasını analiz ederler. Bu şekilde, mühendislerden oluşan bir ekip yeni içgörüler elde eder. Bu çoğunlukla ilk nesneyi geliştirmemiş olan yeni bir tasarımcı ekibi tarafından yapılır.



Eklentiler oluşturma:
Bir üretici mevcut ürünler için yeni aletler veya eklentiler üretmek isterse (musluk üzerindeki su hortumu, espresso makinesi için espresso pedleri). Her ürünün mükemmel bir şekilde uyması ve hepsinin aynı üretici tarafından üretilmemesi çok önemlidir. Yeni ürünün tasarımcıları, eklentinin üzerine oturması gereken nesneyi yeniden tasarlayacaktır. Bu sadece endüstriyel bağlamda değil, aynı zamanda maker topluluğu için de önemlidir. Örneğin, bir maker engelli biri için bir yardım malzemesi yapıyorsa, aletlerin ve kişinin boyutlarını ölçmek önemlidir. Bu sayede eklenti mükemmel bir şekilde oturacaktır.



Pazar konumunu belirleyin:
Bir şirketin pazar konumunu tanımlaması ve rakiplerinin ürünlerini dikkatle analiz etmesi önemlidir çünkü bu intihal olarak görülebilecek gri bir alandır.



Geri dönüşüm:
Mevcut durumda, ürünlerin ve bileşenlerin geri dönüştürülmesi çok önemlidir. Parçaları veya ürünleri geri dönüştürmek veya yeniden kullanmak istiyorsanız, hangi malzemelerden yapıldığının bilinmesi çok önemlidir. Sadece geri dönüşüm amacıyla değil, aynı zamanda belirli bileşenlerin yeniden kullanılması için de. Bunu keşfetmenin tek yolu, nesnelere veya kodu RE'ye tabi tutmaktır.



Serbest biçimli bir nesnenin modellenmesi:

Üretilen her şey önce bilgisayarda tasarlanır. Buna CAD (bilgisayar destekli tasarım) modeli denir. Bir mühendis için bu onun günlük işidir. Ancak söz konusu olan organik bir ürünse, bunu bilgisayarda çizmek çok zordur. O zaman yaygın yöntem modeli elle yapmak (kil, ahşap, köpük, ..) ve tasarımcılara düzenlenebilir bir CAD dosyası sunan bir 3D tarama yapmaktır. Otomobil endüstrisi bu yöntemi oldukça sık kullanmaktadır.



Yapımcılar için tersine mühendislik:

Bir makerın eksiksiz bir ürün imal etmesi veya tasarlaması her zaman mümkün değildir. Bazen başka nesnelerin parçalarını kullanmak gerekir. Bir maker olarak, bir sistemin veya nesnenin her parçasını analiz etmek, nesnelere hacklemek ve onları kırmak her zaman eğlenceli ve eğitici değildir, ancak temelde bir makerın yaptığı şey budur. Kelimenin geniş yorumuyla, bu tersine mühendisliktir.

Hadi Başlayalım

Öğrenciler, atılmış elektronik cihazların parçalarını kullanarak çalışan bir makine yaratacaklar. Örnek olarak, Saç kurutma makinesinden duman makinesine dersini okuyabilir veya deneyebilirler

1

Hazırlık Aşaması:



Lütfen belgeyi kontrol edin: Saç kurutma makinesinden duman makinesine

Hazırlık aşaması iki bölümden oluşmaktadır. İlkinde öğretmen, tartışmalar ve kolay araştırma ödevleri yoluyla öğrencilere e-atık sorununu tanıtır. Amaç, e-atık sorununa kişisel bir yanıt geliştirmelerini sağlamaktır. İkinci bölümde, yaratıcı tasarımı (mühendislik) hazırlar ve yaparlar. Atılan elektronik eşyalardan bir cihaz ya da sanat eseri yapmak bir meydan okumadır.

Tartışmaları başlatın ve öğrencilerin öncü soruyu kullanarak biraz araştırma yapmalarına izin verin: "Hangi elektronik eşyalara sahibiz?"



1. Öğrencilerin ekranlarına veya ailelerine anket yapmalarını ve hangi eşyalara sahip olduklarını ve isteğe bağlı olarak geri dönüşüm hakkında ne hissettiklerini ölçmelerini sağlayın. Bulgularını bir çubuk grafikte veya tablolar halinde sunmalarına izin verin. Öğrencilerin anketlerinin neleri içerebileceğini belirlemelerine yardımcı olmak için öneride bulunun:

- Kaç elektronik eşyaya sahip olduklarını listeleyin veya sayın (örneğin, her bir kişi listedeki öğeleri işaretleyerek veya daire içine alarak)
- En yaygın popüler ürünler nelerdir?
- Bu maddelerden hangileri en sık değiştiriliyor olabilir?
- Tutumları ve anlayışı araştırın (örneğin evet/hayır soruları veya her bir kişinin bir ifadeye ne kadar katılıp katılmadığını göstermek için bir sayıyı daire içine aldığı 'ölçek' soruları yoluyla)
- Öğrencilerin ailelerinin e-atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları nelerdir?
- Öğrenciler ailelerinin yeniden kullanım veya geri dönüşüm için en çok hangi öğeleri teşvik etmeye ihtiyacı olduğunu düşünüyor?

2. Öğrencilerle e-atıkları en aza indirmenin farklı yollarını tartışın ve cihazların ömrünü uzatmak ve parçalara farklı bir işlev kazandırmak için bir olasılık olarak "çöpten sanatı" ve e-atık sorunu hakkında farkındalık yaratmanın bir yolunu düşünün.



3. Atılmış elektronik cihazları toplayın ve mevcut bir (sis) makinesini test etmek ve analiz etmek için sınıfınızda bir ada kurun. Bu bölümü grup olarak gerçekleştirin.

- Atılmış elektronik cihazları, özellikle de bazı saç kurutma makinelerini toplayın.
- Öğrencileri ilgi alanlarına göre gruplara ayırın.
- Atılan elektronik cihazları parçalarına ayırmak için bir atölye kurun.
- Bir makinenin çalışmasını ayrıntılı olarak inceleyin.

4. Bir (sis) makinesini incelerken aşağıdakileri aklınızda tutun.

(Çok fazla) parça kırmamaya çalışarak makineyi parçalarına ayırın. Parçalara ihtiyacınız olacak! Araştırın. Cihaz açıldıktan sonra her bir bileşeni inceleyin ve tartışın. Bileşen hangi malzemeden yapılmış? Bu bileşen diğer bileşenlere nasıl bağlanmış? Hangi amaca hizmet ediyor? Çizim yapın. Makinenin içini çizin ve bir parçanın işlevinin ne olduğunu düşündüğünüzü yazın.

5. Tüm grupla birlikte bileşenleri nasıl hackleyebileceğinizi ve onları yeni makinelere nasıl dönüştürebileceğinizi gözden geçirin. Saç kurutma makinesini hackleme öğreticisini kullanın.

6. MDF'yi kesmek için bir lazer kesiciye ve yeni makinenizi tamamlamak için ihtiyacınız olan diğer bileşenleri yapmak için bir 3D yazıcıya erişiminiz olduğundan emin olun.

2

Tasarım Adımları:

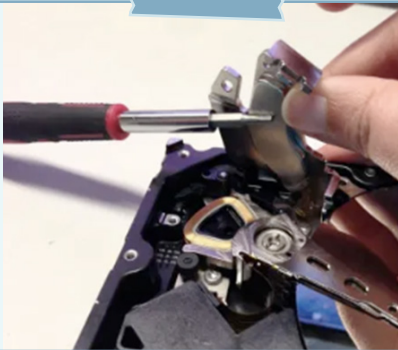


Buradaki zorluk, atılmış elektronik cihazlardan bir makine yaratmaktır.



1. Bir makinenin nasıl çalıştığını anlamak:

Çalışan bir makineyi parçalarına ayırın. Parçaları tanımlayın ve sınıflandırın (Resim 2).



Resim 2. Çalışan makinenin parçaları



Resim 2. Bir makinenin nasıl çalıştığını anlamak



Resim 3. Elektronik cihazlar



Parçaları tanımlarken, aşağıdaki bilgileri bir tabloya not edin: ne yaparlar, diğer parçalarla ilişkileri nedir ve süreci aşağıda verilen örnekteki gibi bir tabloda takip edin:

no.	parça	açıklaması	fonksiyon
0	basma düğmesi	(.....)	makineyi açmak ve kapatmak.
1	(.....)	(.....)	(.....)
2	(.....)	(.....)	(.....)
3	(.....)	(.....)	(.....)
4	(.....)	(.....)	(.....)
.....	(.....)	(.....)	(.....)



2. Yansıtın:

- Makinenin nasıl çalıştığını kendi kelimelerinizle yazın.
- Bu soruyu yanıtlamaya özen gösterin: Çalışması için gereken temel parçalar nelerdir?
- Ek bilgi bulabilmek için internette arama yapın.
- Makinenin iş akışının şematik bir sunumunu yapın.



3. İlham alın ve içgörüler edinin:

Saç kurutma makinesinden duman makinesine eğitimini okuyarak meydan okuma. İlham ve örnekler için internet bilgilerinizi araştırın (Resim 4).



Lütfen belgeyi kontrol edin:

Saç kurutma makinesinden duman makinesine

- Grubunuzun üyeleriyle beyin fırtınası yapın ve ne inşa edeceğinizi tasarlayın.
- Grup olarak, seçtiğiniz tasarım için bir taslak/zihin haritası hazırlayın. Sökülmüş elektronik parçalarını seçin ve kendi makinenizi inşa edin.
- Seçilen tasarımın kullanışlı olmak zorunda olmadığını, dekoratif bir parça da olabileceğini unutmayın. Ancak bir şey yapmalı, örneğin ışık veya ses çıkarmalı.

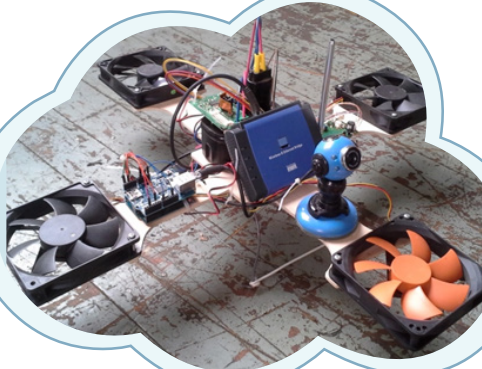
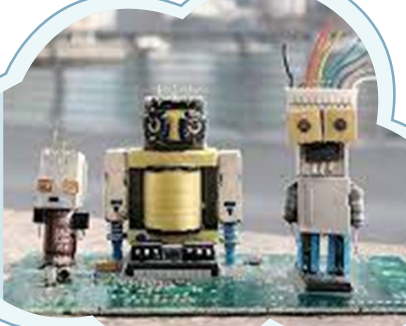


Resim 4. Tasarım parçalarından örnekler

Kapanış



- Makine için bir kasa tasarlayın ve bunu lazer kesim ya da 3D baskı yoluyla yapın. Bu araçlar mevcut değilse, yaygın el aletlerini kullanın veya karton prototipler yapın (Resim 5).
- Çalışmaları tamamlayın ve okulda sergileyin.



Resim 5. Prototip örnekleri

Değerlendirme

Değerlendirme

- Bu faaliyetin, öğrencilerin bir çalışma grubunu yönetme ve mühendislik tasarım döngüsü adımlarını kullanma becerilerini geliştirmesi ve tersine mühendislik sürecine güvenmelerini sağlaması beklenmektedir. Öğrenciler öğretmen ve diğer öğrenciler tarafından değerlendirilir. Değerlendirme aşağıdaki ana hedeflerle ilgilidir:

Hedefler	Geliştirilmeli (1)	Orta Seviye (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
E-atıkların çevre üzerindeki etkisinin anlaşılması	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
E-atıkların düzenli depolamaya gönderilmesindeki bazı risk ve sorunların açıklanması ve e-atıkların önlenmesine yönelik adımların belirlenmesi.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
E-atıkların yeniden kullanılabilirliği veya geri dönüştürülebilirliği birçok yolun anlaşılması	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Bütün bir öğenin, parçalarının veya malzemelerinin (yeniden) kullanılabilirliği bazı yolları listelemek	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Kendini ifade etme	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Tartışmaya katılın	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Toplanan verilerin uygun şekilde raporlanması (e-atık konusunda ailelerin tutum anketi)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Tasarım projesinin geliştirilmesi	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
İşleve uygun tasarım	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Effectiveness of the presentation	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Toplam				

Bağlantılar

- Wikipedia - elektronik atık https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_waste
- Avrupa Geri Dönüşüm Platformu e-atık <http://www.erp-ewaste.co.uk/>
- e-atıkların 'zehirli madeni' (Independent makalesi - Aralık 2022'de incelenmiştir): <https://www.independent.co.uk/news/world/politics/electronic-waste-worth-ps34bn-piling-up-in-toxic-mine-warns-un-report-10187364.html>
- Ethical Consumer'dan e-atık makalesi - Aralık 2022'de başvurulmuştur: <https://www.ethicalconsumer.org/technology/e-waste-toxic-techno-trash>
- E-ATIK QUADCOPTER MALİYETLERİ DÜŞÜRÜRKEN RUHLARINIZI YÜKSELTİYOR: hackaday.com/2014/04/01/e-waste-quadcopter-lifts-your-spirits-while-keeping-costs-down/
- Duman makinesi: <https://bit.ly/mistmachineDIY>
- Hack-A-Lantern: Geri Dönüştürülmüş Bilgisayar Güç Kaynağı Feneri: <https://www.instructables.com/Hack-A-Lantern-Recycled-Computer-Power-Supply-Fla/>