

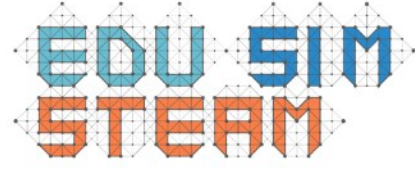
Senaryo Adı: Çöpleri Ayırıştır, Doğayı Korum

Hazırlayan: Adnan AKYÜZ – Fizik Öğretmeni

Planlama	
Açıklama	Atıkların ayrıştırılarak ekonomiye yeniden kazandırılması
Tema	Akıllı Bir Şehirde Atık Toplama
Seviye	Lise (14-18 Yaş)
Süre	3 Ders Saati
Hazırlık	
Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı	<p>Dünyanın içinde bulunduğu küresel iklim krizinde ev çöplerini kategorize ederek atık ayrıştırmak herkesin görevidir. Çünkü atıklar uygun şekilde ayrıştırılmazsa çöplüklere karışır. Atık ayrımı temel olarak ıslak ve kuru atıkların ayrı tutulması, böylece kuru atıkların geri dönüştürülebilmesi ve ıslak atıkların kompost haline getirilebilmesi anlamına gelir.</p> <p>Dünyayı yarının yetişkinleri için daha iyi hale getirmek istiyorsanız, daha sağlıklı bir çevre ve daha az kirlilik için katı atık yönetimine yönelik adımlar atmak kişisel sorumluluğunuzdur. Peki, bunu nasıl yapabilirsiniz?</p>
Görev	<p>Bir Büyükşehir Belediyesinde Çevre Koruma ile ilgili birimdeki bir ekipte çalıştığınızı varsayalım. Şehirde her gün toplanan tonlarca atığın ayrıştırılması için kolay ve ekonomik bir yol planlayarak bir ayrıştırma tasarımı yapmanız ve bu tasarımınızı bir prototip üzerinde deneyimlemeniz beklenmektedir.</p> <p>Bu etkinlikte her bir ekipten şu görevleri yerine getirmesi beklenmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none">Simülasyon ortamında verilen şehirdeki günlük atıkların cinsini ve miktarını gözlemleyiniz.Şehir haritası üzerinde atıkların ayrıştırılabileceği en uygun noktayı belirleyiniz.Atıkların ayrıştırılabileceği bir sistemin prototipini tasarlayınız.



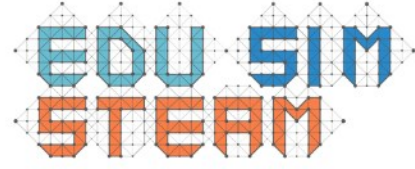
Co-funded by
the European Union



	<ul style="list-style-type: none">• Prototipinizde arduino, ve ayrıştırma kullanılabileceğini düşündüğünüz sensörleri kullanınız.• Sensörlerden gelen verilere göre atıkların ayrıştırma prensibini prototipinizde gösteriniz.• Sensörlerinden gelen verilere göre ayrılan atıkların belirli alanlarda depolanması için bir tasarım yapınız.
Teknik Bilgiler	<p>Atıkların Ayrıştırılması:</p> <p>Kuru atıklarınızı kağıt, plastik, karton ve metal gibi daha küçük kategorilere ayırdığınızda, hurdacılara ya da belediyelerin ilgili birimlerine ulaştırabilirsiniz. Sonrasında tüm atıklar geri dönüştürülmüş ürünlerde hammadde olarak kullanacak olan üreticilere iletilir. Evinizde “çöp” olan şey, üretim sürecinde yeni değer kazanmaya devam eder ve işlevsel bir ürün yapmak için kullanılır. Atıkları evde ayrıştırdığınızda ülke ekonomisine katkıda bulunurken aynı zamanda kirlilik yükünü de azaltmış olursunuz.</p> <p>Maddelerin geri dönüşümü ile birlikte doğal kaynakların tükenmesinin önüne geçildiği gibi ithal edilen hurda malzemeye ödenen miktar azalacak ve enerji kullanımından tasarruf sağlanacaktır. Sadece kullanılmış kağıdın geri dönüşümü hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azaltır. 1 ton atık kağıdın kağıt hamuruna katılması 8 ağacın kesilmesini önler.</p> <p>Atıkların etkin bir şekilde ayrıştırılması, çöp sahasına daha az atığın gitmesi anlamına gelir, bu da onu insanlar ve çevre için daha ucuz ve daha iyi hale getirir. Halk sağlığı için de ayrıştırmak önemlidir. Özellikle tehlikeli atıklar uzun süreli sağlık sorunlarına neden olabilir, bu nedenle doğru ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmeleri, evinizden veya ofisinizden çıkan normal atıklarla karıştırılmaması çok önemlidir.</p> <p>Geri Dönüşümün Önemi</p> <p>Doğal kaynakların tükenmesini önler Enerji tasarrufu sağlar Katı atık miktarı azalır Ekonomiye katkı sağlar Temiz bir çevre sağlar Sera gazı emisyonunun düşmesinde rol oynar Evsel atıkların kompost yöntemiyle geri dönüştürülmesi toprağın verimini artırır</p> <p>Atıklarınızı Tanıyın!</p> <p>Biyolojik Olarak Parçalanabilen Atıklar</p> <p>Sebzeler Meyveler Çiçekler Bahçeden yapraklar Talaşlar, kurşun kalem talaşları</p>



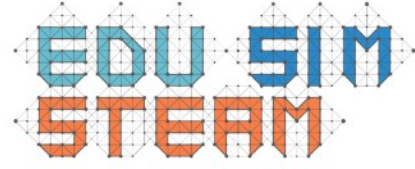
Co-funded by
the European Union



	<p>Biyolojik Olarak Parçalanamayan Atıklar</p> <p>Plastikler Kağıt Cam Metal Tekstil Alüminyum folyo</p> <p>Öz Kütle (Yoğunluk) Nedir?</p> <p>Bir cismin kütesinin hacmine oranıdır. Bir maddenin birim hacmine ne kadar kütle sıkıştırılmış, yani yoğun olduğunun göstergesidir. Bu yüzden yoğunluk da denir. Matematiksel olarak öz kütle ya da yoğunluk şöyle gösterilir (Öz kütle ve yoğunluğun formülü):</p> $d=m/V$ <p>m cismin kütesini, V hacmini gösterir.</p> <p>Öz kütle birimi kg/m^3'tür, g/cm^3 olarak da verilebilir. Kütle ve hacim skaler olduğu için öz kütle de skalerdir, ayrıca türetilmiş bir büyüklüktür.</p> <p>Yoğunluk sabit sıcaklık ve basınçta sabittir, ama sıcaklık ya da basınç değişirse o da değişir. Çünkü hacim, sıcaklık ve basınçla göre değişir (oysa kütle değişmez). Öz kütle maddenin ayırt edici bir özelliğidir, sabit sıcaklık ve basınçta tüm maddelerin Öz kütleleri birbirinden farklıdır.</p> <p>Karışımları Ayrıştırma Yöntemleri:</p> <p>MIKNATISLA AYIRMA</p> <p>Demir, nikel, kobalt gibi metaller mıknatıs tarafından çekilirler. Altın-demir, kobalt-kükürt gibi heterojen karışımlar bu yöntemle ayrılırlar. Kağıt endüstrisinde geri kazanım için toplanan kağıtlar arasındaki demir, nikel, kobalt gibi metal parçaları ayırmak için de mıknatıs ile ayırma yöntemi kullanılır.</p> <p>TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA</p> <p>Eleme</p> <p>Eleme tanecik boyutları farklı katı-katı karışımlarını ayırmada kullanılan en basit yöntemlerden biridir. Kum-çakıl, un-kepek gibi karışımlar karışanların tanecik boyutuna uygun eleklerle bileşenlerine ayrılır.</p> <p>Süzme</p> <p>Süzme, karışımdaki bileşenlerden birinin geçmesine izin veren, diğer bileşenin geçişini engelleyen bir süzgeç ya da filtreden yararlanılarak yapılan ayırma işlemidir. Genellikle katı- sıvı heterojen (süspansiyon) karışımlarını ayırmada kullanılır. Süzme işleminde süzgeç ya da filtrede katı tanecikler toplanır. Bu katı taneciklere çökelti denir. Süzgeçten geçen madde ise genellikle sıvı fazdır. Bu sıvı faza süzüntü denir.</p> <p>Makarna-su karışımını ayırmada süzme işlemi kullanılır. Ayrıca laboratuvarlarda çökme-çözünme tepkimelerinde çöken maddeyi sıvısından ayırmak için süzme işlemi</p>
--	--

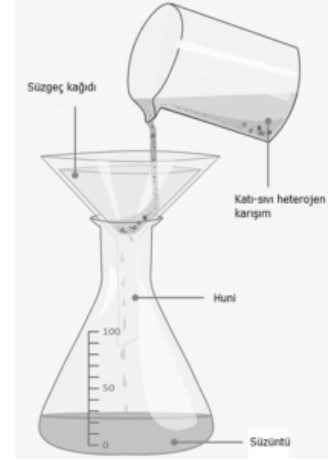


Co-funded by
the European Union



uygulanır.

Katı-gaz karışımlarını ayırmak için de süzme yöntemi kullanılır. Örneğin havadaki toz, duman ve polen gibi katı maddeleri havadan ayırmak için ev ve arabalarda hava filtreleri kullanılır. Endüstride de fabrika bacalarından çıkan gazları katı taneciklerden ayırmak için filtreler kullanılır. Ayrıca endüstride tozlu ortamlarda çalışan insanlar havadaki tozu tutması için toz maskeleri takarlar.



Diyaliz

Kolloid karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemdir. Kolloidal karışımlarda dağılan tanecik boyutu çok küçük olduğundan kullanılan filtre gözenekleri çok küçük olmalıdır. Diyaliz yöntemi kanın temizlenmesinde kullanılır. Filtreleme için yarı geçirgen zar tercih edilir. Ayrıca çözeltileri tuzdan ayırmada, kan tedavisinde, virüslerden arındırma işlemlerinde, hücre büyümesi ve yenilenmesinde kullanılır.

YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Ayırma Hunisi

Birbiri içerisinde çözünmeyen ve yoğunlukları farklı olan sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır. Ayırma hunisine konulan karışımlardan yoğunluğu büyük olan sıvı altta, küçük olan sıvı üstte toplanır. Yoğunluğu büyük olan alttaki sıvı, ayırma hunisinin musluğu açılarak başka bir kaba alınır. Yoğunluğu küçük olan sıvı ise ayırma hunisinde kalır.

Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

Yüzdürme

flotasyon

Endüstride flotasyon işlemi

Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir.

Yüzdürme işleminde yoğunluğu sudan küçük olan bileşen suyun üstünde kalır. Suyun üstünde kalan bileşen başka kaba alınır, karıştırma kabında ise su kalır. Katı-katı karışımlardan bir bileşenin uygun bir kimyasal madde ile karışımdan ayrılarak yüzdürülmesi veya batırılması ile ayrılmasına flotasyon (yüzdürme) denir.

Flotasyon; madencilik sektöründe zenginleştirme işleminde, endüstride genellikle sülfür, bakır, kurşun ve çinko cevherlerinin ayrılmasında kullanılır.

ERİME NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Erime noktaları farklı katı-katı homojen karışımları ayırmada kullanılır. Erime noktası düşük olan bileşen önce erimeye başlar. Eriyen bileşen başka kaba aktarılır karışımdan ayrılır. Karışımları bu yöntemle ayırabilmek için bileşenlerin erime noktaları arasındaki farkın büyük olması gerekmektedir.

Erime noktaları farkından yararlanarak ayırma endüstride, metallerin saflaştırılmasında, kurşun-kalay karışımı (lehim) gibi alaşımları oluşturan bileşenlerin ayrılmasında kullanılır.

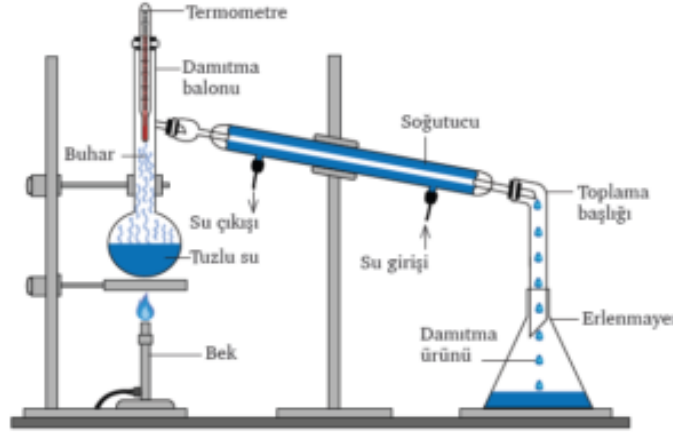


Co-funded by
the European Union

KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Basit Damıtma

Katı-sıvı homojen karışımlardan sadece katı bileşen elde edilmek isteniyorsa buharlaştırma işlemi yapılır. Örneğin tuzlu su karışımında sadece tuz elde edilmek isteniyorsa su buharlaştırılır. Ancak katı-sıvı karışımındaki her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa basit damıtma (destilasyon) yapılır.

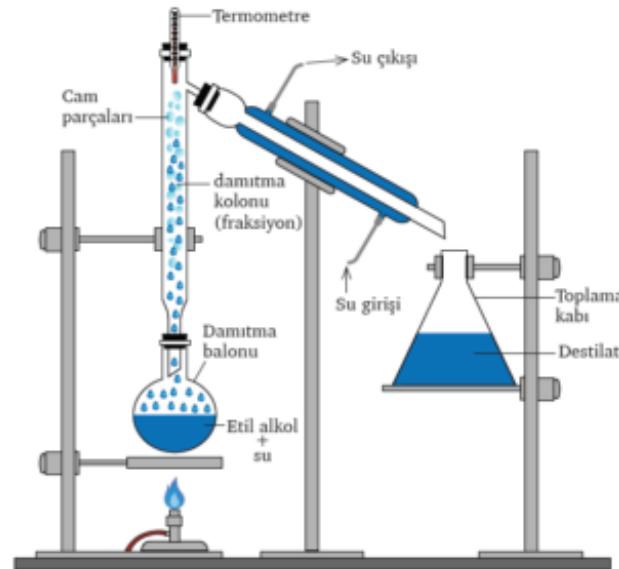


Sıvıların önce buharlaştırılması sonra yoğunlaştırılarak saflaştırılmasına basit damıtma (basit destilasyon) denir. Bu yöntemle elde edilen saf sıvıya da destilat denir. Yağmurun oluşumu basit damıtma olayına örnektir.

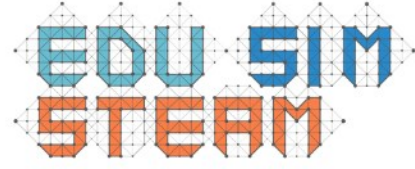
Ayrımsal Damıtma

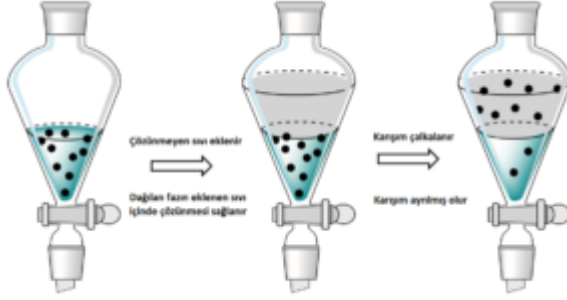
Ayrımsal (fraksiyonel) damıtma

Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı-sıvı homojen karışımları ayırmak için kullanılan yöntemdir. Alkol-su karışımı gibi sıvı-sıvı homojen karışımları basit damıtma ile bileşenlerine ayırmaya çalışıldığında saflık yüzdesi düşük olur. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta meydana geldiği için verilen ısı etkisiyle bileşenlerin her ikisi de buharlaşır, bu nedenle istenilen saflıkta bileşen elde edilemez. Ayrımsal damıtma yönteminde ise alkol-su karışımı gibi uçucu homojen sıvı-sıvı karışımlar bileşenlerine daha büyük bir saflıkta ayrılabilir.



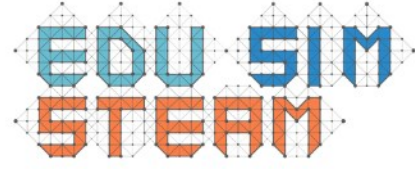
Ayrımsal damıtma işleminde damıtma kabına cam parçalar konulur. Damıtma kolonunda cam parçalar kullanılmasının nedeni kaynama noktası yüksek olan fakat düşük sıcaklıkta da buharlaşan (enerjisi düşük) moleküllerin ortamı terk etmesini engelleyerek damıtma balonuna geri gitmelerini sağlamaktır. Böylece kaynama noktası düşük olan moleküller damıtma kolonunu önce



	<p>terk eder ve soğutucuda tekrar yoğunlaşarak destilat kabında toplanır.</p> <p>Ayrımsal damıtma, ham petrolün rafinerizasyonunda kullanılır.</p> <p>ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA</p> <p>Özütleme Karışımındaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdan uzaklaştırılmasına ekstraksiyon (özütme, çekme) denir. Özütme yöntemi endüstride zeytinden, ayçiçeğinden ve kabak çekirdeğinden yağ eldesinde, parfüm ve ilaç endüstrisinde, şeker pancarından şeker üretiminde, söğüt ağacından aspirinin ham maddesi olan salisilik asit eldesinde kullanılır.</p>  <p>Kristallendirme Katı-sıvı homojen karışımlarından katının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişiminden yararlanarak yapılan ayırma yöntemidir. Doygun yemek tuzu-su çözeltisi soğutulduğunda çözünürlüğü düşen yemek tuzu katı kristaller şeklinde çökmeye başlar. Bu şekilde kristallenme gerçekleşir ve yemek tuzu sudan ayrılır.</p> <p>Ayrımsal Kristallendirme Çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan katı-katı karışımlarını veya içinde birden fazla katı çözünmüş olan çözeltilerin ayrılmasında ayrımsal kristallendirme kullanılabilir. İki veya daha çok maddenin çözünürlük farkı ile ayrılmasına ayrımsal kristallenme denir.</p> <p>Tuz+şeker – su karışımında bileşenlerin ayrılması için ayrımsal kristallendirme işlemi uygulanır. Endüstride deniz suyundan yemek tuzunun elde edilme sürecinde de ayrımsal kristallendirme kullanılır.</p>
Önkoşul Beceriler	<p>Simülasyon ortamında sensör ve kodlama kullanma temel becerileri.</p> <p>Atıkların ayrıştırılarak sürdürülebilir bir çevre koruma bilincinin önemini araştırma.</p>
STEAM Öğrenme Çıktıları	<p>Fizik: Öz Kütlenin (yoğunluk) bağlı olduğu değişkenleri belirleme. Atık ayrıştırmada maddelerin öz kütle özelliklerinden yararlanma yollarını belirleme.</p> <p>Kimya: Karışımların Ayrıştırma yöntemlerini uygulama.</p>



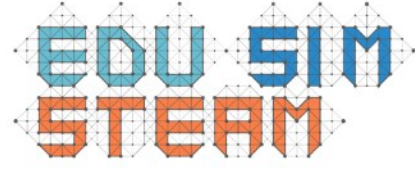
Co-funded by
the European Union



	<p>Mühendislik: Atık maddelerin cinsini belirlemede bir kontrol ve ayrı depolama alanlarına yönlendirme sistemi tasarlama.</p> <p>Teknoloji: Motor modülünü kullanma Simülasyon ortamında bir algoritma oluşturma ve çalıştırma.</p> <p>Sanat: Şehirlerde atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık geliştirme Atıkların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama</p> <p>Matematik: Algoritmada eşitsizlik kavramını kullanma Verilen değerleri büyükten küçüğe ya da küçükten büyüğe sıralama, Verilen değerleri karşılaştırma</p>
Uygulama	
Etkinlik Süreci	<p>Öğrenciler gruplara ayrılarak her bir grubun ilgili kaynakları incelemesi, beyin fırtınası yapması, yapacakları çalışmaları planlamaları, iş bölümü ve görev tanımlamalarını yapmaları istenir.</p> <p>Her bir gruptan istenecekler:</p> <ul style="list-style-type: none">• Şehir haritası üzerinde atık ayrıştırma için uygun noktanın belirlenmesi.• Belirlenen noktada ayrıştırılan atıklar için ayrı depolama alanları oluşturulması• Ayrıştırma yönteminde mikroişlemciler ve denetleyiciler kullanılacaksa kullanılan sensörlerden gelen verilere göre ayrıştırma ve farklı alanlara depolama algoritmasının hazırlanması.• Yapılan tasarıma göre arduino, sensörler ve motor modülünden yararlanarak tasarımın bir prototipinin hazırlanması. <p>Öğrencilerden tüm bu süreçte edindikleri deneyimi yansıttıkları bir portfolyo hazırlayarak, ilgili kaynaklar dışında yararlı buldukları kaynakları, yaptıkları hesaplamalar ile elde ettikleri verileri, grafik ve tabloları, ve düzenlenen yeni yolun tasarımını bu portfolyoya koymaları istenir.</p>
Değerlendirme	<p>Aşağıdaki sorular biçimlendirici değerlendirme amaçlı olarak değerlendirilebilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ayrıştırma tesisi için şehir planında hangi noktayı seçtiniz? Neden?• Atıkların ayrıştırılarak farklı alanlarda depolanması bu seçiminizde etkili oldu mu? Nasıl?• Seçtiğiniz ayrıştırma tesisi konumunun avantaj ve dezavantajlarını tartışınız.• Tasarımınıza uygun olarak hazırladığınız prototip görevlere uygun bir şekilde çalışıyor mu?• Ayrıştırma tesisinizde Kimya alanında öğrendiğiniz hangi ayrıştırma tekniklerini kullandınız? Neden?• Tasarımınızın daha gelişmiş ve işlevsel hale gelmesi için önerileriniz nelerdir?• Prototipinizin gerçek bir şehirde yapılması için tahmini maliyeti hesaplayınız.• Verimi düşürmeden hesapladığınız maliyeti nasıl düşürebilirsiniz?• Bu etkinlik süresince elde ettiğiniz deneyimden yola çıkarak ne gibi farklı projeler üretebilirsiniz?• Tasarımınızı ve hesaplamalarınızı yaparken nerelerde zorlandınız?



Co-funded by
the European Union



	<p>Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:</p> <p>Grup olarak yaptıkları çalışmaları süreci yansıtacak şekilde bir portfolyo oluşturmak. Uygun ölçüm ve yönlendirme yöntemi için bir strateji geliştirmek Gruptaki her bireyin kendi bilgi, beceri ve ilgisine uygun olacak şekilde iş bölümü yaparak görevlerini tanımlamak. Akıl yürütmelerini ve yaptıkları çalışmaları grup üyeleri ve diğer gruplarla paylaşmak için bir sunum yapmak.</p>
Referans	
Kariyer Bağlantıları	Belediye ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Kimya Mühendisliği
Materyaller	Simülasyon ortamında şehir haritası, farklı cinslerdeki atıklar (yoğunlukları farklı), sensörler
İlgili Kaynaklar	<p>Atık Ayrıştırma: https://www.dogadunyageridonusum.com/blog-atik-ayristirma-23 Atık Ayrıştırma Neden Önemlidir?: https://bagisiklik.com/bagisiklik/atik-ayristirma-neden-onemlidir/#:~:text=At%C4%B1klar%C4%B1%20evde%20ayr%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1rd%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1zda%20%C3%BClke%20ekonomisine,ve%20enerji%20kullan%C4%B1m%C4%B1ndan%20tasarruf%20sa%C4%9Flanacaktır%C4%B1r. Karışım Ayırma Teknikleri: https://kimyabudur.com/karisim-ayirma-teknikleri/ Öz kütle Simülasyonu: https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_tr.html Öz Kütle Nedir?: https://www.kimyaegitimi.org/sites/default/files/kimya_egitimi_ogrenci_deneyleri/basit_yanardag_yapimi.pdf</p>
Kaynakça	<p>Atık Ayrıştırma: https://www.dogadunyageridonusum.com/blog-atik-ayristirma-23 Atık Ayrıştırma Neden Önemlidir?: https://bagisiklik.com/bagisiklik/atik-ayristirma-neden-onemlidir/#:~:text=At%C4%B1klar%C4%B1%20evde%20ayr%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1rd%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1zda%20%C3%BClke%20ekonomisine,ve%20enerji%20kullan%C4%B1m%C4%B1ndan%20tasarruf%20sa%C4%9Flanacaktır%C4%B1r.</p>



Co-funded by
the European Union