



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: 3-8 saat



Öğrencinin Yaşı: 12-18 Yaş



Uygulama Alanı:

- Enerji tüketimi,
- Kinetik enerji,
- Yenilenebilir enerji,
- Elektrik,
- Tasarım.



Anahtar Kelimeler: Geri dönüşüm, kendin yap, çevre, uygulama, kodlama.



E2 - Süt mücevherleri! (Süt ve sirkeden elde edilen biyoplastik.)

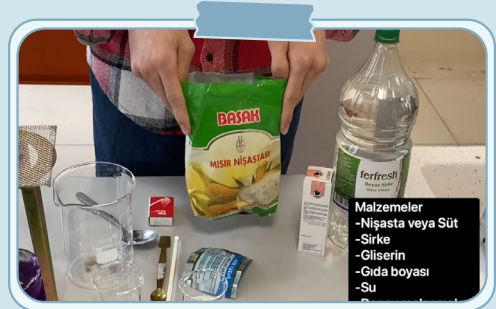


Modül

- Çevre kirliliği
- Küresel ısınma

Malzemeler:

- Süt
- Sirke
- Sütü ısıtmak için herhangi bir ısı kaynağı
- Kağıt havlular
- Kaşıklar
- Kahve filtreleri
- Cam kavanozlar
- 3D yazıcı
- 3D tasarım yazılımı: tinkercad (tinkercad.com)



Malzemeler  
-Nişasta veya Süt  
-Sirke  
-Gliserin  
-Gıda boyası  
-Su



Notlar:

- Öğrenciler gruplar halinde çalışabilir
- Öğrenciler deney hazırlığı, veri toplama ve raporlama süreçlerine katılmalı ve bu süreçlerde aktif olmalıdır,
- Tinkercad bilgisi gereklidir,
- Her grup, adımlar tamamlandıktan sonra kısa bir film (1,5 dakika) hazırlamalıdır.



@digitalchangeon

## Giriş



Biyoplastikler, yenilenebilir bir kaynaktan yapılan ve/veya doğal olarak parçalanabilen plastiklerdir. İlk insan yapımı (ana madde neydi?).

Biyoplastikler fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaya yardımcı olabilir, sektörde sürdürülebilirliği destekleyebilir. Uygulanabilir biyo-plastiklerin geliştirilmesi ve üretimi, plastik endüstrisindeki en rekabetçi ve en ileri araştırma alanlarından biridir.

Çeşitli uygulamalarda mevcut petrol bazlı malzemelerin yerini alabilecek bir dizi biyoplastik oluşturmak için araştırmalar yapılmaktadır. İdeal olarak, plastik polimerler doğal kaynaklara sahip olacak, yüksek sürdürülebilir içeriğe sahip olacak ve doğaya geri dönüştürülebilecek şekilde kompostlanabilir ve biyolojik olarak parçalanabilir olacaktır.

### ✓ Süt nasıl plastiğe dönüştürülebilir?

Buna cevap vermek için öncelikle plastiğin ne olduğunu düşünmemiz gerekiyor.

Plastik kelimesi, birçok şekle sokulabilen bir malzemeyi tanımlamak için kullanılır. Plastiklerin hepsi aynı görünmez veya aynı hissi vermez. Plastik bir market poşeti, plastik bir oyuncak bebek veya aksiyon figürü, plastik bir beslenme çantası ve tek kullanımlık plastik bir su şişesi düşünün. Hepsi plastikten yapılmıştır, ancak farklı görünür ve farklı hissedilirler. Peki neden?

Benzerlikleri ve farklılıkları, diğer her şey gibi, yapıldıkları moleküllerden kaynaklanır. Moleküller herhangi bir şeyin en küçük birimleridir (gözle görülemeyecek kadar küçük!). Plastikler birbirine benzer çünkü hepsi bir zincir halinde defalarca tekrarlanan moleküllerden oluşur. Bunlara polimer denir ve tüm plastikler polimerdir. Bazen polimerler sadece bir tür molekülden oluşan zincirlerdir. Diğer durumlarda polimerler, düzenli bir şekilde birbirine bağlanan farklı molekül türlerinden oluşan zincirlerdir. Bir polimerdeki molekül modelinin tek bir tekrarına (polimer sadece bir tür molekül kullansa bile) monomer denir.



Öğrencileri biyoplastiğin yaşam döngüsü hakkında bilinçlendirin. Sınıf takımlara ayrılabilir. Her takımdan bir logo tasarlaması istenebilir.

## Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Öğrenciler gruplar halinde çalışabilir
- Öğrenciler deney hazırlığı, veri toplama ve raporlama süreçlerine katılmalı ve bu süreçlerde aktif olmalıdır,
- Tinkercad bilgisi gereklidir,
- Her grup, adımlar tamamlandıktan sonra kısa bir film (1,5 dakika) hazırlamalıdır.

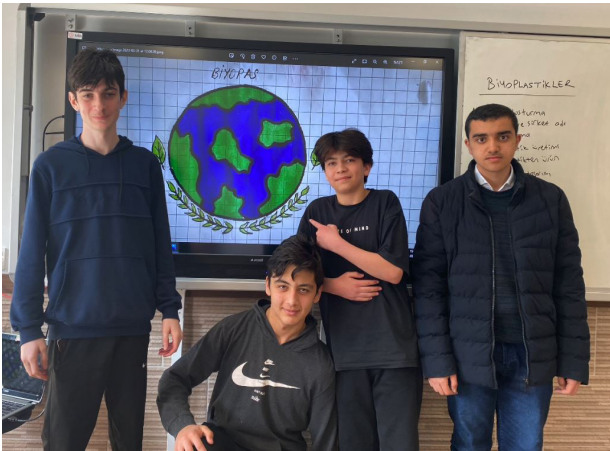
## Faaliyetin Amacı

Bu etkinlik, öğrencilere bilimsel yöntem ve 21. yüzyıl becerilerini kullanarak iletişim kurma gibi bir dizi beceriyi öğretir; örneğin, çalışmalarını akranlarının değerlendirmesi için bir video veya blog şeklinde çevrimiçi olarak yayınlamak gibi. Öğrenciler, biyoplastiklerin geliştirilmesinin toplum için neden olumlu olabileceğini anlamak için biyoplastikleri araştırarak ve yapabilecekleri en iyi ürünü yaratmak için standart bir biyoplastik prosedürünü iyileştirmek üzere çok sayıda yinelemeye katılacaklardır.

- En az 2 farklı yöntem test edilir, bu şablonda süt ve sirke ile yapılan yöntem açıklanmaktadır;
- Deneyler yaparak sonuçları raporlamak (öğrenciler nihai ürünlerini potansiyel müşterilere tanıtmak için biyoplastik yapmanın ardındaki motivasyonu, izlenen prosedürü ve ürünlerinin neden satın almaya değer olduğunu açıklayan bir film yaparlar);
- Takı tasarlarken uzamsal-görsel zeka becerisini geliştirmek;
- Biyoplastik kavramı hakkında farkındalık kazanmak;
- Tinkercad ve 3D baskı kullanmak (ürünü yapmak için kalıp 3d basılmıştır).

## Aktivite Süreci

## Etkinlikten Önce



Resim 1. Plastik torbalar

Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır (Resim 1; grupları rastgele oluşturmak için - <https://www.classools.net/random-name-picker/> ).

Bu aşamada öğretmen aşağıdaki araştırma sorularını sorar:

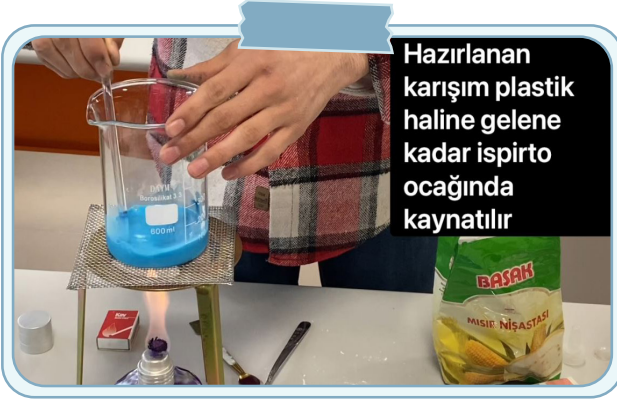
- Plastik ürünlerin hammaddeleri nelerdir?
- Dünya üzerinde bir yılda oluşan plastik atık miktarı nedir?
- Plastik atıkların ekosistem üzerindeki etkisi nedir?
- Biyoplastik nedir? Üretim aşamaları nelerdir?

# Hadi Başlayalım

1

## Deney: Süt ile plastik yapımı

5. Nemli olabilecek sert bir yüzeye dört kat kağıt havlu koyun.
6. Karışım hafifçe soğuduktan sonra bir kaşıkla loru kağıdın üzerine alın. Mümkün olduğunca çok lor toplayın.
7. Telemdeki fazla nemi mümkün olduğunca almaya çalışın (Resim 3).

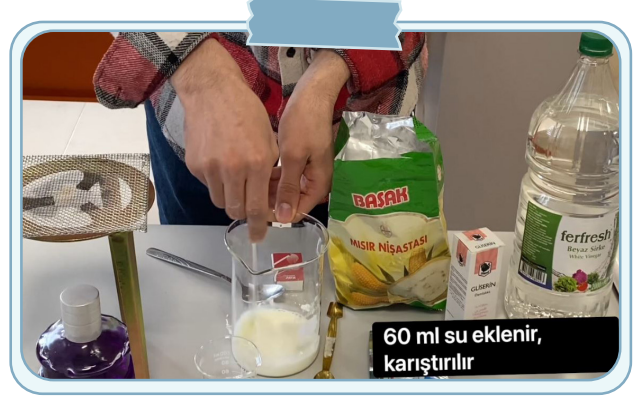


Hazırlanan karışım plastik haline gelene kadar ısırtı ocağında kaynatılır

Resim 3. Kaynatın



1. 1 bardak sütü yaklaşık 50 C dereceye kadar ısıtın ve gerekirse bir termos şişede saklayın.
2. Bir kupaya veya ısıya dayanıklı bir kaba 4 çay kaşığı (çay kaşığı) beyaz sirke ekleyin.
3. 1 bardak ılık sütü sirkeli bardağa dökün. Ne olduğunu görüyorsunuz? Lorların oluştuğunu görmelisiniz.
4. Bir kaşıkla birkaç saniye karıştırın (Resim 2)



60 ml su eklenir, karıştırılır

Resim 2. Bir kaşıkla karıştırın

8. İyice yoğurun ve tüm lorları bir top haline getirin. Bu kazein plastiğidir (Resim 4).
9. Şimdi plastiğinizle bir şeyler yapmak için sadece 1 saatiniz var!
10. Bir sanatçı veya takı tasarımcısı olarak başlayın. Hayal gücünüzü serbest bırakın. Plastiğinizi şekillendirebilir, renklendirebilir ve benzeri şeyler yapabilirsiniz. Örneğin, kurabiye kalıpları kullanın, gıda boyası, sim veya başka dekoratif parçalar ekleyin.
11. Eseriniz daha sonra 48 saat boyunca kurumalıdır. Kuruduktan sonra, gerekirse eserinizi boyayabilirsiniz.



Resim 4. Aynı şeyi yap

2

## Kendinize özel yapın



Sirke miktarının kazein plastiğinin verimini nasıl etkilediğini araştırıyoruz.



Test edin ve karşılaştırın (Resim 5):

- 1 bardak ılık süt ile 4 çay kaşığı beyaz sirke
- 1 çay kaşığı beyaz sirke ile 1 su bardağı ılık süt
- 2 çay kaşığı beyaz sirke ile 1 su bardağı ılık süt
- 8 çay kaşığı beyaz sirke ile 1 bardak ılık süt

Lorları toplamak ve böylece kazein plastiğinin verimi hakkında iyi bir fikir edinmek için, süt-sirke karışımını kaşık kullanmak yerine bir kaba lastik bantlarla tutturulmuş pamuklu bir bezden süzebilirsiniz. Deneyiniz için bir plan/tasarım yapın, bunu danışmanınızla tartışın ve ardından uygulayın (aşağıdaki örneğe bakın). Verileri doğru bir şekilde takip edin ve sonrasında analiz edin. Sonucu etkileyebilecek diğer olası faktörleri düşünebiliyor musunuz? Bir deney düzenleyin.



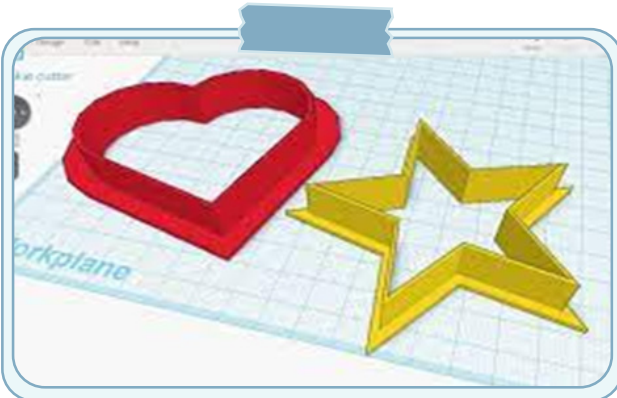
Resim 5. Test edin ve karşılaştırın

Sirke miktarı (çay kaşığı)	Plastik kavisli mi?		Kazein plastik ağırlığı	Sıvı tanımı (aşırı nemli)	Diğer gözlemler
	Evet	Hayır			
1			( .... )	( .... )	( .... )
2			( .... )	( .... )	( .... )
4			( .... )	( .... )	( .... )
8			( .... )	( .... )	( .... )

**Not:** Lütfen bu bilgileri araştırma yaparken alınız. Daha sonra değerlendirin.

3

## Tasarım: 3D baskı ile kendi kurabiye kalıbınızı oluşturun



Resim 6. Aynı şeyi yap

Kurabiye kalıbınızı oluşturmak için örneğin tinkercad'deki karalama aracını kullanın (Resim 6).

## 4

## Değerlendirme

Sonuçları tartışın:

Bu kimya bilim projesinde, farklı miktarlarda sirke ile ısıtılmış süt partileri yaparak kazein plastiği yapmak için en iyi tarifi ne olduğunu araştıracaksınız.

Yeterli miktarda sirke olmadan kazein molekülleri iyi bir şekilde açılmaz, bu da polimer olarak birbirlerine bağlanmalarını zorlaştırır. Elbette üretim yapıyor olsaydınız hem yapabileceğiniz plastik miktarını hem de maliyeti düşünüyor olurdunuz. Herhangi bir bileşenden ne kadar fazla kullanırsanız son ürün o kadar pahalı olur. "En iyi" tarif, en az miktarda sirke için en yüksek verime sahip olacaktır (en fazla plastiği yapacaktır) (Resim 7).



En fazla plastiği elde etmek için ne kadar sirke gerekir?



Resim 7. Sonuçları tartışın

Sonuçların ve başarısızlıkların kısa videosu:

Tasarımlar tamamlanır ve süreci anlatan kısa bir film hazırlanır. Öğrencilerden kendilerini bir sanatçı ya da takı tasarımcısı olarak hayal etmeleri istenir. Bu aşamada hayal güçlerini zorlamaları için zaman verilir. Şekil, renk plastik vb. örneğin bir kurabiye kalıbı kullanmaları, gıda boyası, sim veya diğer dekoratif parçalar eklemeleri istenir. Tasarımlar kuruması için 48 saat bekletilir. Kuruduktan sonra boyama yapılabilir.

## Kapanış

- Çalışmanın sonunda bu çıktılar elde edilebilir. İşte sizin için örnekler





### Hedefleri kontrol edin:

#### 21. Yüzyıl Becerileri :

- Sorgulama Soruları: Sınıf düzeyi beklentileriyle tam olarak ilgili daha derin düşünme, yansıtma ve rafine anlayışları teşvik etmeyi amaçlayan örnek sorular.
- Uygunluk ve Uygulama: Sınıf düzeyi beklentisinin evde, işte veya gerçek dünyada, ilgili bir bağlamda nasıl uygulandığına dair örnekler.
- Disiplinin Doğası: Sınıf düzeyi beklentisinde ustalaşmanın bir sonucu olarak sahip olunan özellikler ve bakış açısı.
- Deneysel verileri paylaşır ve çelişkili sonuçları saygılı bir şekilde tartışır (CDE: Kapsamlı Teşhis Değerlendirmeleri).
- Araştırma metodolojisi ve sunulan kanıtların iddiaları desteklemek için uygun ve yeterli olup olmadığını belirlemek için popüler medyadaki bilimsel açıklamaları eleştirel bir şekilde değerlendirir (CDE).
- Olası uzatma:
- Plastik ürünlerin test edilmesi için standartlar oluşturmak ve emsal teşkil etmek.
- Mümkün olan en iyi ürünü üretmek için oluşturulan standartlara dayalı olarak bir biyoplastik prosedürünü iyileştirin ve geliştirin.

### Değerlendirme

## Değerlendirme

- Öğrencilerin tasarımları okul içinde sergilenabilir. Kullanılan atık malzemeler çeşitlendirilerek farklı ürünler oluşturulabilir.

Hedefler	Geliştirilmeli (1)	Orta Seviye (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
Uygulamada uygun raporlama,	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Süreçte dijital araçların uygun kullanımı (Web 2.0 araçlarının kullanımı),	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Yüksek takım çalışması becerilerine, yüksek iletişim becerilerine sahip olmak,	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Tinkercad ve takı tasarımında başarı,	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Planlama, yürütme, problem çözme ve karar verme süreçlerini en iyi şekilde yönetmek,	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
İyi tasarlanmış süreç videosu (bu aşamada web 2.0 aracını kullananlar daha avantajlı olacaktır)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Toplam				



### Yaratıcılık ve Yenilikçilik

- Öğrenciler yaratıcı düşünme, bilgi oluşturma ve teknolojiyi kullanarak yenilikçi ürünler ve süreçler geliştirirler.

### İletişim ve İşbirliği

- Öğrenciler, bireysel öğrenmeyi desteklemek ve başkalarının öğrenmesine katkıda bulunmak amacıyla uzaktan da dahil olmak üzere iletişim kurmak ve işbirliği içinde çalışmak için dijital medya ve ortamları kullanır.

### Araştırma ve Bilgi Akıcılığı

- Öğrenciler bilgi toplamak, değerlendirmek ve kullanmak için dijital araçları uygular

### Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme

- Öğrenciler, uygun dijital araçları ve kaynakları kullanarak araştırma planlamak ve yürütmek, projeleri yönetmek, sorunları çözmek ve bilinçli kararlar almak için eleştirel düşünme becerilerini kullanır.



### Faydalı Bağlantılar ve Arka Plan

- *lesson plan and background info:* <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/milk-into-plastic>
- <https://www.bioplasticsmagazine.com/en/index.php>
- <https://thisisplastics.com/plastics-101/what-are-bioplastics-and-why-are-they-important/>



### Bağlantılar

- KUZ, P. (2017). Nişasta bazlı biyoplastik malzemeler Namık Kemal Üniversitesi].
- Mete Yılmaz, N. S. (2022). Alglerden Biyoplastik Üretimi. <https://www.plastik-ambalaj.com/tr/plastik-ambalaj-makale/3263-alglerden-biyoplastik-ueretimi>
- ÖZDEMİR, F., & RAMAZANOĞLU, D. (2019). Atık muz kabuğu, biber sapı ve kızılçam odununu kullanarak biyoplastik kompozit üretimi. *Turkish Journal of Forestry*, 20(3), 267-273.
- ScienceBudies. (2022). Turn Milk into Plastic. Retrieved 20.09.2022 from <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/milk-into-plastic>
- Seçer, S. (2022). Doğa Dostu Biyoplastik Yapalım. Retrieved 19.06.2022 from <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doga-dostu-biyoplastik-yapalim>