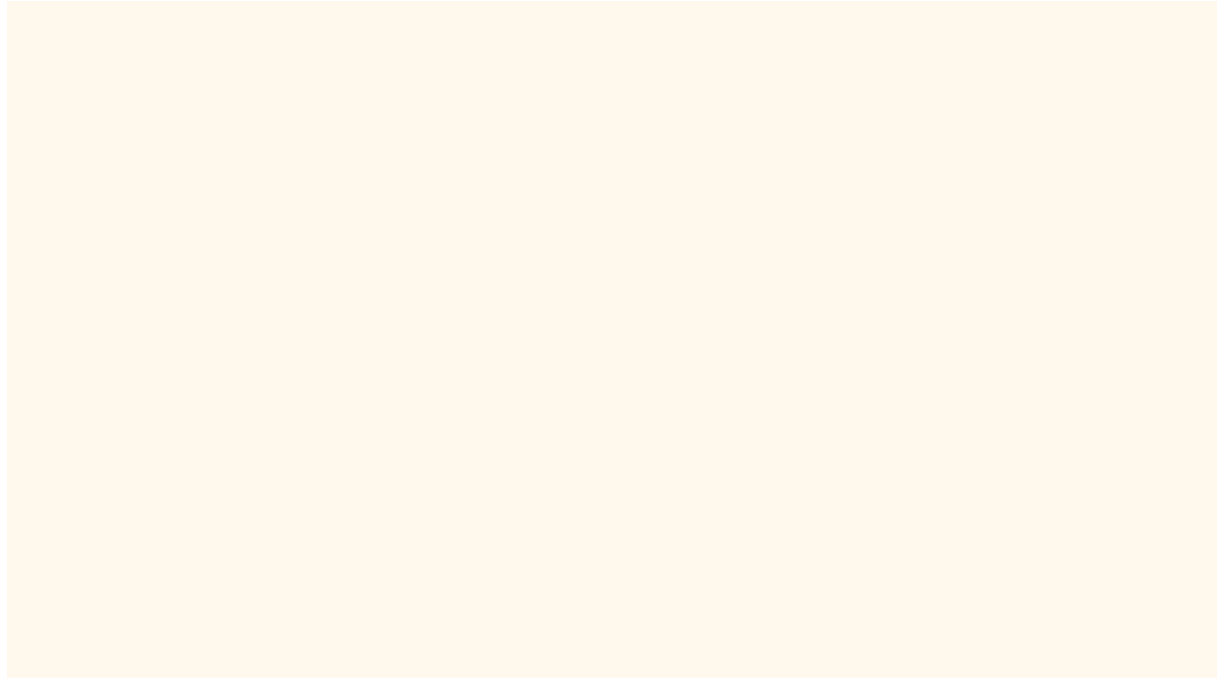




Besin zincirinde herhangi bir canlının sayısında artma ya da azalma olduğunda bundan, besin zincirindeki tüm canlılar etkilenir. Örneğin resimdeki besin zincirinde yılanların artması atmacaların artmasına, farelerin sayısının azalmasına, çekirgelerin artmasına ve bitkilerin azalmasına sebep olabilir. Görüldüğü gibi bu durumdan, tüm besin zinciri etkilenmektedir. Bir diğer önemli nokta da besin zincirindeki tüm canlıların ayrıştırıcı canlılarla ilişkisinin olmasıdır. Yaşamı sona eren bütün canlılar ayrıştırıcılar tarafından parçalanır.



Tabi ki doğada bir canlı sadece bir canlı grubu ile beslenmemektedir. Resimdeki gibi birçok besin zincirinin bir araya gelmesi sonucu oluşan besin ilişkisine besin ağı denir. Çevresel etkilerden dolayı doğal dengenin bozulması çok daha büyük bir canlı grubunu etkilemektedir. Canlıların yaşamı için vazgeçilmez bir öneme sahip olan besinin nasıl üretildiğini birlikte öğrenebiliriz.

## 2. FOTOSENTEZ

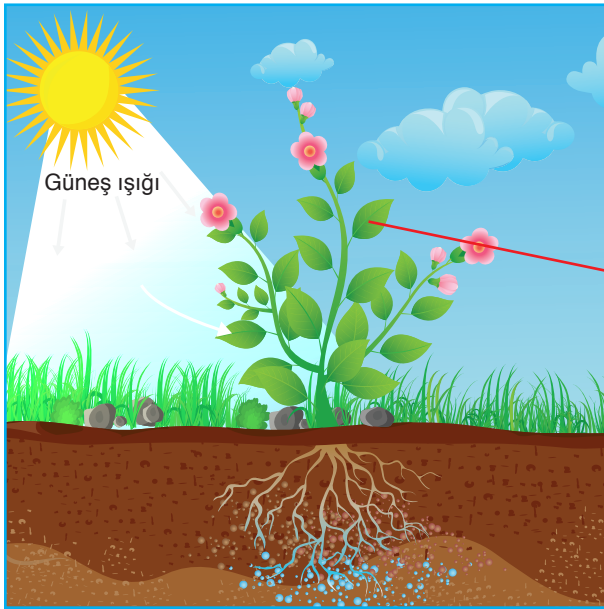


Afrika'da bir çöl

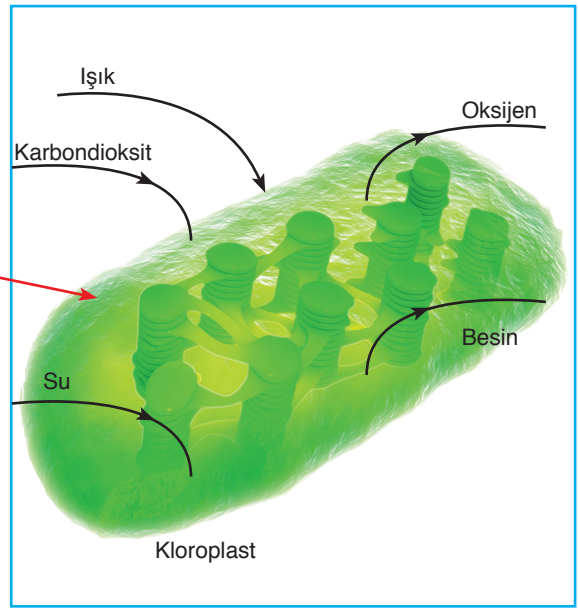


Güney Amerika'da yağmur ormanları

Afrika'da bir çölde mi yoksa Güney Amerika'da yağmur ormanlarında mı daha çok sayıda ve çeşitte canlı ile karşılaşırız? Bu soruya verilen cevap elbette yağmur ormanları olacaktır. Canlıların sayısının ve çeşidinin fazla olması, o yörede yaşayan bitki sayısı ve çeşidiyle doğru orantılıdır. Bitkileri hayvanlar için bu kadar önemli kılan etken tabii ki besindir. Bitki demek besin demektir. Bitkilerin ışık yardımı ile su ve karbondioksit gibi moleküllerden besin ve oksijen gazı üretmesi olayına **fotosentez** denir. Fotosentez olayı kimyasal bir olaydır. Bu kimyasal olayda güneş ışığı ya da yapay ışık altında bitki havadan karbondioksidi, topraktan da su ve mineralleri alarak bunları besin ve oksijene dönüştürmektedir. Fotosentez, bitki hücrelerinde yer alan klorofil denilen yapılarda doğal ve yapay ışık altında meydana gelir. Klorofil, ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür. Üretici canlıların fotosentez sonucu ürettikleri besin ve oksijen, tüm canlıların yaşamı için vazgeçilmez maddelerdir. Üretici canlılar fotosentez yapmasaydı Dünya üzerinde canlı yaşamı mümkün olmazdı.



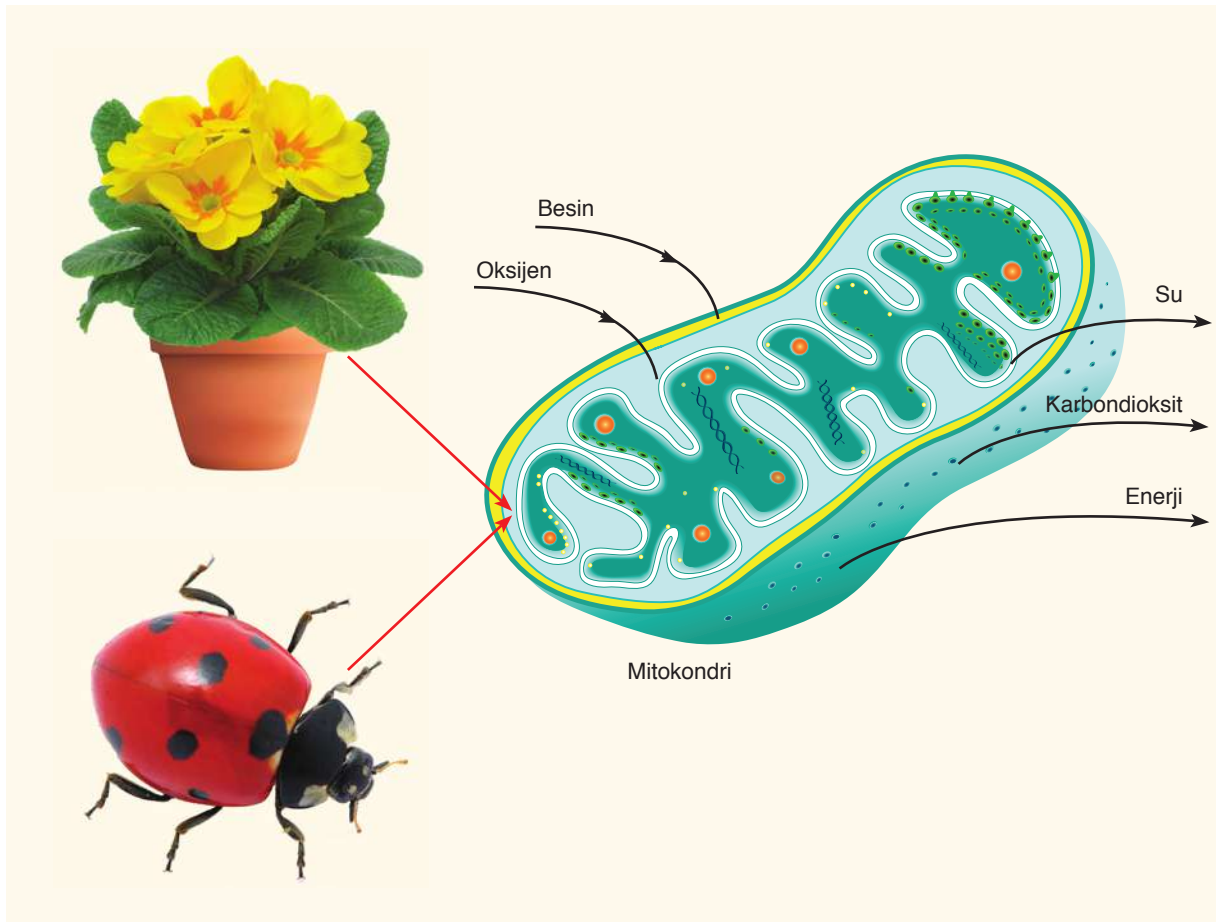
Fotosentez



Kloroplast içindeki klorofillerde, fotosentezde tüketilen ve üretilenler

### 3. SOLUNUM

Canlıların yaşamını devam ettirebilmesi için besin bulması çok önemlidir. Canlılar için besinin yanında en az onun kadar önemli bir diğer madde de oksijendir. Bir canlının canlılığını koruyabilmesi için gerekli olan enerjiyi üretmesi olayına **solunum** denir. Canlılar oksijenli ve oksijensiz olmak üzere iki farklı şekilde enerji üretebilmektedir. Oksijen kullanılarak enerji üretilmesi olayına oksijenli solunum denir. Besin maddelerinin hücredeki mitokondrilerde oksijenle yakılması sonucu enerji üretilirken aynı zamanda karbondioksit ve su açığa çıkar. Fotosentez olayı ile karbondioksit ve su ile birlikte alınan minerallerden besin ve oksijen üretilirken, oksijenli solunum sonucunda ise besin ve oksijenden enerjinin yanında karbondioksit ve su da üretilmektedir.



*Mitokondride oksijenli solunumda tüketilen ve üretilenler*

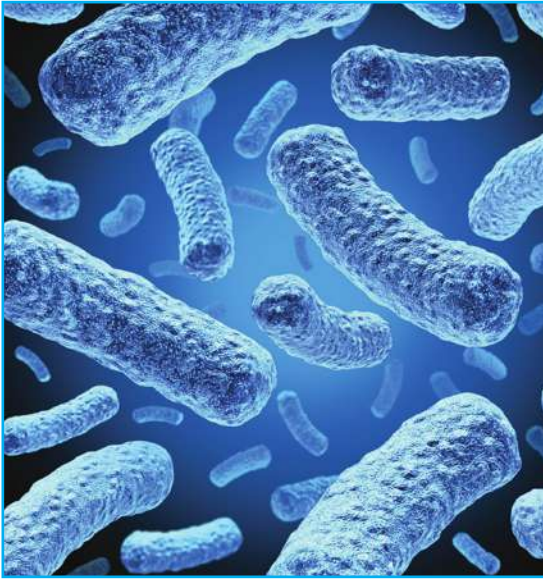
Solunum olayı sürekli devam eden bir olaydır. Çünkü bir canlının enerji olmadan yaşaması mümkün değildir. Hayvanlar gibi bitkilerin de sürekli enerji üretmeleri gerekir. Dolayısıyla bitkilerde fotosentez olayı sadece gündüz meydana gelirken solunum olayı gece gündüz devam etmektedir. Bitkiler bir günde tükettikleri oksijenin daha fazlasını üretmektedirler.



### Bunu biliyor musunuz?

Bitkiler geceleri solunum yaparken odadaki oksijeni tüketmektedir. Bu nedenle yatak odalarında bitki bulundurmak çok uygun değildir.

Kaynak: <http://www3.istanbul.edu.tr/sakucev/wp-content/uploads/Sa%C4%9Fl%C4%B1k-Kurulu%C5%9Flar%C4%B1-%C3%87evre-Y%C3%B6netimi-II.-Ulusal-Sempozyumu-Kitap%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>



Oksijensiz solunum yapan bakteriler



Çizgili kaslarımızda oksijenli solunum ile birlikte oksijensiz solunum da yapılır.

Enerji üretme işlemi sadece oksijen kullanılarak gerçekleşen bir olay değildir. Bazı canlılar, oksijen kullanmadan besinleri parçalayarak enerji üretir. Oksijen kullanılmadan gerçekleşen bu olaya oksijensiz solunum denir. Oksijensiz solunumu oksijenli solunumdan ayıran en önemli fark, az miktarda enerji üretilmesidir. Oksijensiz solunumda besin maddeleri tam parçalanamadığı için az enerji açığa çıkar. Bu solunum, yaşamı için çok fazla enerjiye ihtiyaç duymayan tek hücreli canlılarda ve oksijenli solunumun yetersiz kaldığı zamanlarda bazı çok hücreli canlılarda görülür. Örneğin spor yaparken çizgili kaslarımızda enerji üretimi hem oksijenli hem de oksijensiz solunum ile sağlanır. Bunun yanısıra hamurun kabarmasını, sütün yoğurt ve peynire dönüşmesini sağlayan mantarlar, okyanusların diplerinde yaşanan canlılar oksijensiz solunum yaparlar.



### Kendimizi Değerlendirelim

1. Çevrenizdeki canlıları ve canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gözlemleyerek bir besin zinciri ve besin ağı oluşturunuz.
2. Fotosentez ve solunumun canlılar için önemi nedir? Açıklayınız.
3. Oksijenli ve oksijensiz solunumu hangi canlılar yapar? Örnek veriniz.

## MADDE DÖNGÜLERİ

### Konunun Kavramları

Su döngüsü	Oksijen döngüsü
Azot döngüsü	Karbon döngüsü

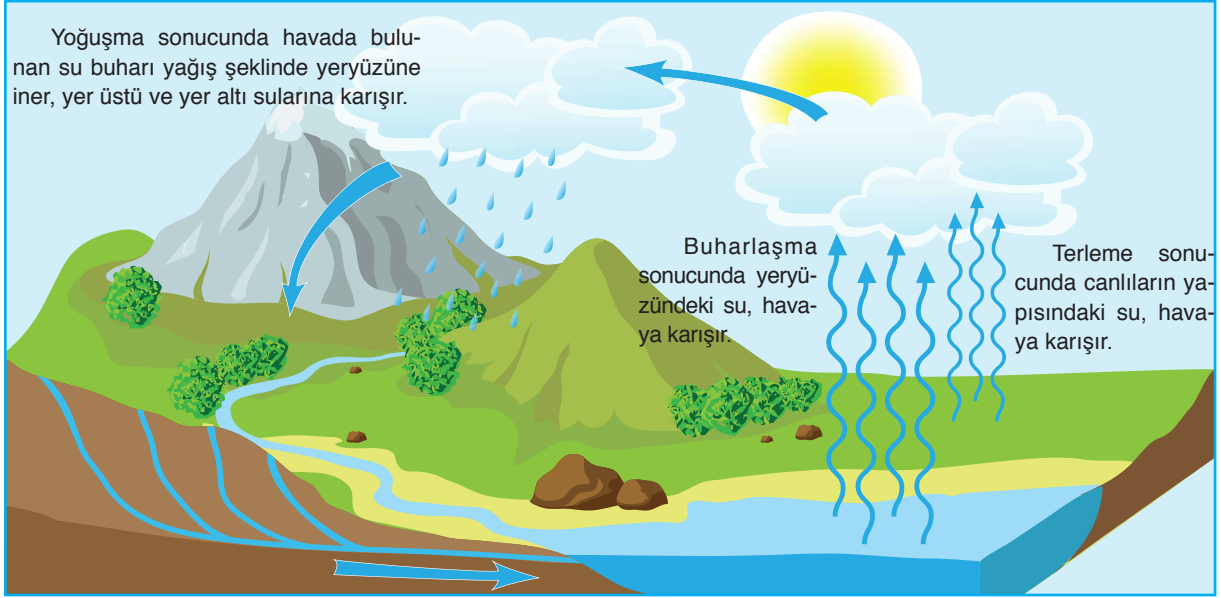


*Birçok gazın karışımından oluşan hava*

Havanın yapısında azot, oksijen, karbondioksit, hidrojen ve diğer gazlar bulunmaktadır. Canlılar solunum yaparken oksijen tükettiği hâlde havadaki oksijen neden tükenmemektedir? Benzer şekilde canlıların yaşamı için en temel ihtiyaçları arasında yer alan su, azot ve karbon gibi maddelerin de dünya üzerindeki miktarları çok değişmemektedir. Canlıların yaşamı için gerekli maddelerin canlı ve cansız çevreler arasındaki dolanımına madde döngüsü denir. Bu maddelerin doğada meydana gelen döngüsünü birlikte inceleyelim.

### 1. TÜKENMEYEN MADDELER

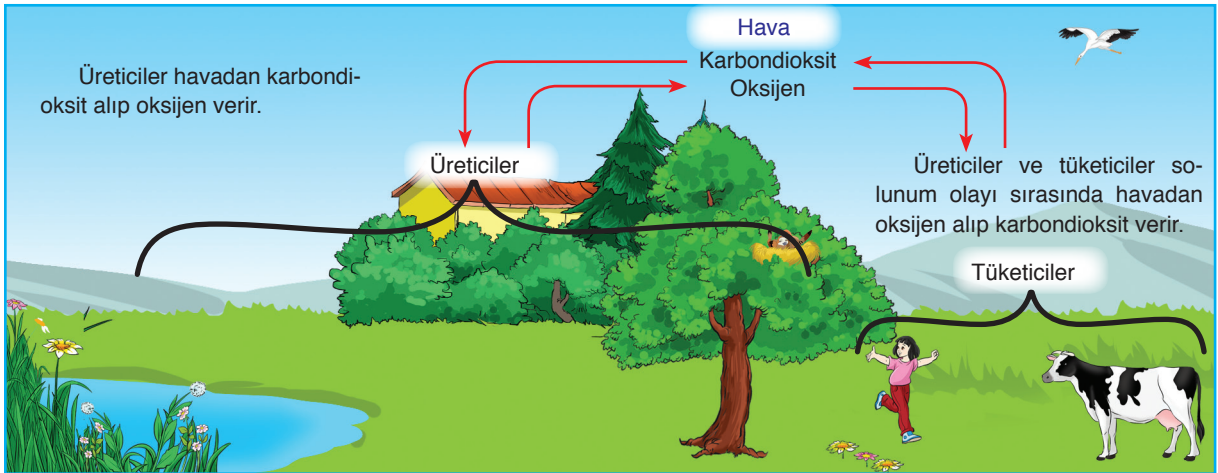
Dünyanın gelecekte yaşayacağı en büyük sorunlarından biri kullanılabilir su kaynaklarının azalmasıdır. Peki, Dünya üzerindeki su yok mu olacak? Aslında Dünya üzerindeki su miktarı Dünya var olduğu günden bugüne çok değişmemiştir. Suyun doğada belirli bir döngüsü vardır. İleride de su miktarı azalmayacaktır. Ancak kirlilikten dolayı kullanılabilir su kaynakları azalacaktır. Suyun ve Dünya'daki diğer maddelerin döngüsünü birlikte öğrenelim.

**Su Döngüsü***Su döngüsü*

Canlılık faaliyetlerinin devamı için gerekli su, canlıların yapısından terleme ve solunum yoluyla; doğada ise buharlaşma yoluyla atmosfere karışır. Atmosferden yağış olarak yeryüzüne inen suyun bir kısmı yer üstü sularına bir kısmı da yer altı sularına karışır. Canlılar, suyu yer üstü ve yer altı sularından karşılar. Dünya üzerindeki suyun çevrimine **su döngüsü** denir.

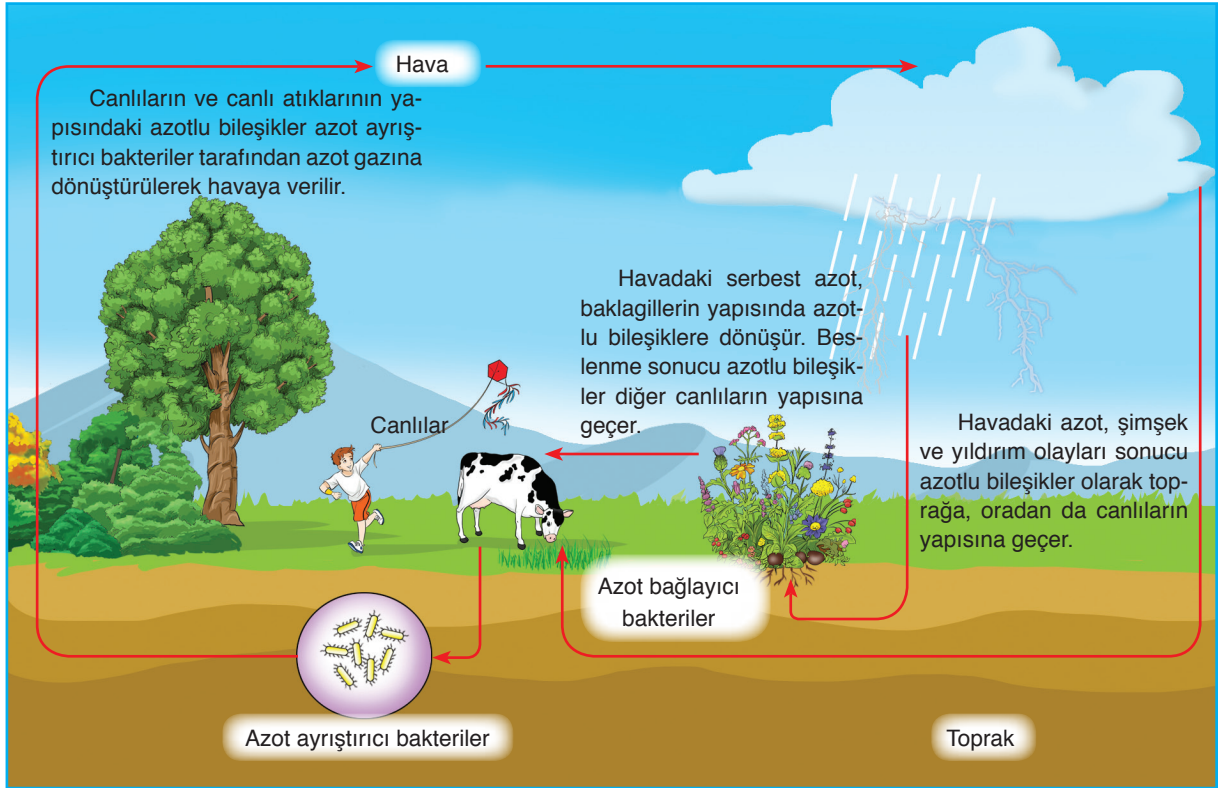
**Oksijen Döngüsü**

Canlıların bir kısmı yaşamları için gerekli enerjiyi, havada bulunan oksijen gazının kullanıldığı solunum olayı ile sağlar. Canlılar solunum olayında havadaki oksijeni alıp karbondioksit verirler. Havadaki oksijenin tükenmesini fotosentez olayı önler. Fotosentez yapan canlılar havadaki karbondioksit gazını kullanarak oksijen gazı üretirler. Solunum olayı sonucunda havadaki oksijen tüketilirken fotosentez sonucunda üretilir. Doğada oksijen gazının bu çevrimine **oksijen döngüsü** denir.

*Oksijen döngüsü*

## Azot Döngüsü

Havada en çok bulunan gaz, azot gazıdır. Azot, canlıların en temel besin maddesi olan proteinlerin yapısında bulunur. Canlıların yapısında bulunan nükleik asitlerde, hormon ve vitaminlerin yapısında azot elementi vardır. Bazı mikroorganizmalar hariç canlılar azot gazını doğrudan doğruya kullanamaz. Havadaki azot, şimşek ve yıldırım olayları sonucu azotlu bileşiklere dönüşerek toprağın yapısına geçer. Toprağın yapısındaki azotlu bileşikler bitkilerin yapısına, besin zinciri ile de hayvanların yapısına geçer.



Azot döngüsü

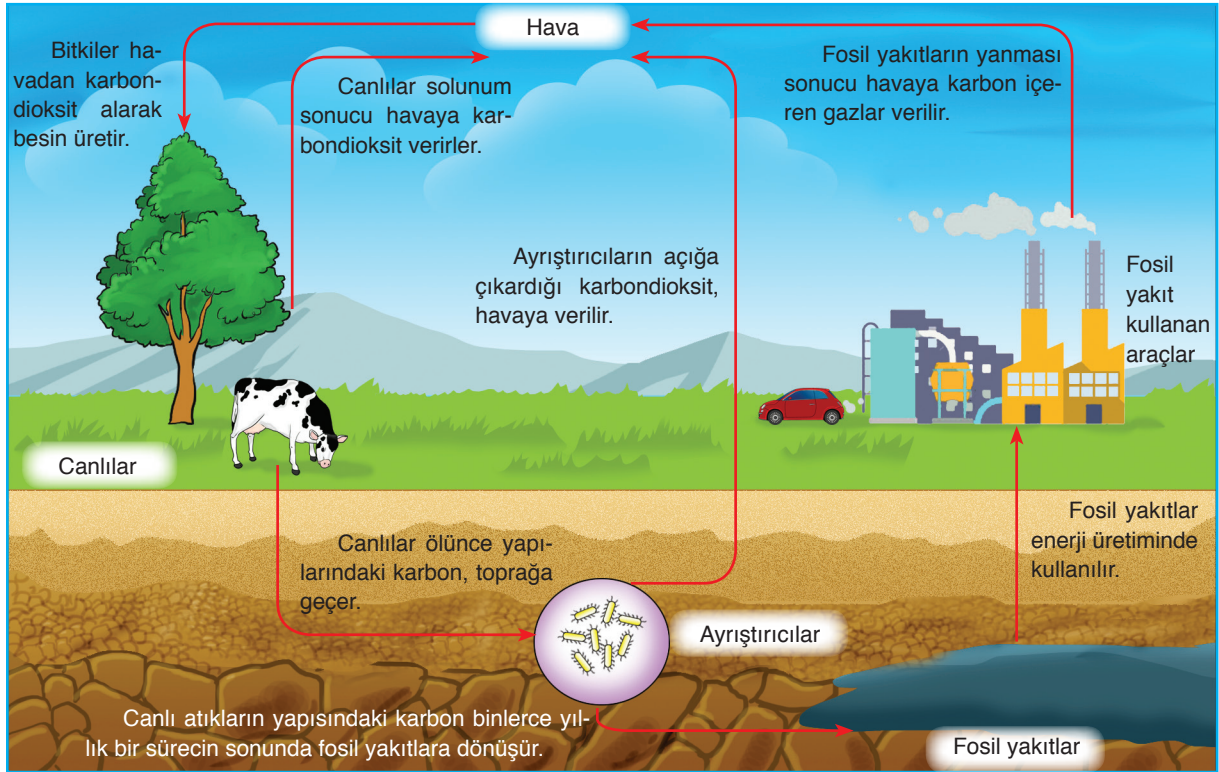
Havadaki serbest azotun toprağa, oradan da canlıların yapısına geçişi baklagiller yolu ile de sağlanır. Baklagiller protein yönünden zengin besinlerdir. Baklagiller proteini üretmek için köklerinde bulunan azot bağlayıcı bakterileri kullanır. Bu bakteriler havadaki serbest azotu alarak azotun baklagillerin yapısına aktarılmasını sağlar. Besin zinciri ile baklagillerin yapısındaki azot, tüketicilerin yapısına geçer.

Canlıların yapısındaki azotlu bileşikler, canlının oluşturduğu atıklar ve canlının ölmesi ile tekrar toprağın yapısına geçer. Ayrıştırıcı bakteriler canlı atıklarını ayrıştırarak yapılarındaki azotu açığa çıkarır. Açığa çıkan azot tekrar atmosfere karışır. Bu şekilde doğada azot döngüsü gerçekleşmiş olur.

## Karbon Döngüsü

Canlıların yapısını oluşturan en temel elementlerden biri de karbondur. Karbon; karbonhidrat, protein, yağ, vitamin gibi temel besinlerin yapısını oluşturur. Doğada dolaşıma katılan en önemli karbon bileşiği karbondioksittir.

Fotosentez olayı sonucu karbondioksit gazının yapısındaki karbon, besinlerin yapısına geçer. Oluşan besin, besin zinciri ile diğer canlıların yapısına geçer. Canlıların ölmesi ile ayrıştırıcılar canlıların yapısındaki karbonun bir kısmını karbondioksit olarak dönüştürerek bunun tekrar havaya karışmasını sağlar. Havadaki karbondioksitin artmasını sağlayan en önemli etkenlerden biri de fosil yakıtlardır. Fosil yakıtlar, bitki ve hayvan kalıntılarının zamanla toprağın altında sıkışması sonucu oluşmaktadır. Dolayısıyla fosil yakıtların yapısında karbon bileşikleri bulunmaktadır. Fosil yakıtların yakılması sonucu karbondioksit ve diğer atık gazlar oluşmaktadır. Karbonun doğada canlılar, toprak ve hava arasında oluşan çevrimine **karbon döngüsü** denir.



Karbon döngüsü

## 2. MADDE DÖNGÜLERİNİN ÖNEMİ

Canlıların kullanabileceği suyun azalması canlı yaşamını nasıl etkiler? Aynı şekilde, oksijen, azot ve karbon gibi maddelerin doğada gerçekleşen döngülerinde meydana gelen olumsuzluklar canlıları ne ölçüde etkiler? Madde döngüleri canlıların yaşamı adına çok büyük bir öneme sahiptir. Suyun canlılar üzerindeki etkisini ve önemini kavramak için çöl ve yağmur ormanları gibi yaşam alanlarını karşılaştıralım. Çöl ikliminde canlı çeşitliliğinin çok az olmasının nedeni suyun az olması; yağmur ormanlarında canlı çeşitliliğinin çok fazla olmasının nedeni ise suyun bol olmasıdır. Zaman zaman yaşadığımız bölgede



kuraklık nedeniyle su miktarında azalma gözlenir. Bu zamanlarda tarım arazilerinde ürün verimliliği azalır. Buna bağlı olarak diğer canlılar da bu durumdan olumsuz etkilenir.



*Su olmayan toprak*



*Sanayi tesislerinin ürettiği baca gazları*

Oksijen, azot ve karbon gibi maddelerin döngülerinde oluşan olumsuzluklar da bütün canlıları etkileyebilecek kadar büyük bir zarar oluşturur. Örneğin günümüzde sanayileşmenin etkisi, yeşil alanların azalması gibi nedenlerle karbon ve oksijen döngüsünde olumsuzluklar oluşmaktadır. Bu nedenle havadaki karbondioksit gazının oranında artış gözlenmektedir. Dünya'ya ulaşan Güneş ışınları yeryüzünden yansdıktan sonra havada bulunan karbondioksit ve metan gibi gazlar tarafından tutulur. Işınların bu gazlar tarafından tutulmasına sera etkisi denir. Karbondioksit gazı atmosferde sera etkisi oluşturarak Dünya yüzeyinin sıcaklığının artmasına neden olur. Bu duruma küresel ısınma denir. Birçok bilim insanı küresel ısınmanın iklimlerin değişimi gibi çok büyük küresel olaylara sebep olacağını ileri sürmektedir. Aynı şekilde, oksijen oranının azalması birçok solunum sorunlarının oluşmasına neden olacaktır. Benzer şekilde, azot döngüsünde oluşan ve atmosfere verilen azotlu gazların yoğunluğu arttıkça oluşacak asit yağmurları ekolojik dengeyi bozacaktır. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini birkaç örnek vererek sizde sorgulayınız.

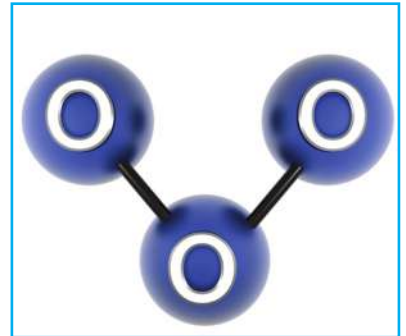
### 3. OZON TABAKASINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLER VE ETKİLERİ



*Parlatıcı sprey*



*Ozon dostu ürünlerde bulunan amblem*



*Ozon gazı molekülü*

Resimdeki gibi bazı sprey kutuları üzerinde “ozon dostu” gibi ifadeler yer almaktadır. Sprey kutularındaki ozon dostu ifadesi ne anlama gelmektedir? Ozon gazı, üç oksijen atomunun bir araya gelmesi

ile oluşmuş bir moleküldür. Soluduğumuz hava içerisinde de bulunan ozon gazı, atmosferde 20-25 km yükseklikte daha yoğun bir şekilde oluşmaktadır. Bu nedenle Dünya'mızın etrafı ozon gazından oluşan bir gaz tabakası ile çepeçevre sarılmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde ozon tabakasında seyrelme tespit edilmiştir.



### Araştırılím-Sunalım

Fabrika bacalarından çıkan atık gazların ozon tabakasına olan etkisini araştırınız. Bulgularınızı arkadaşlarınıza sununuz.



*Dünya'mızın etrafını saran ve mavi renkli görünen bölüm, ozon tabakasıdır.*

Bilim insanları başlangıçta ozon tabakasında oluşan seyrelmenin nedenlerini tespit edemediler. Fakat daha sonra yapılan araştırmalarda bu olaya insan yapımı bazı spreylere, deodorantlar, böcek öldürücü vb. gibi kimyasalların yapısında bulunan bileşiklerin yol açtığı saptandı. Bu bileşikler atmosferik olaylar sonucu kutuplarda yoğunlaşarak ozon gazı ile tepkimeye girmekte ve ozon yoğunluğunu azaltmaktadır.



### Bunu biliyor musunuz?

Soluduğumuz havada az miktarda da olsa ozon gazı bulunmaktadır. Ozon gazının yoğunluğu az olduğu için zararsızdır. Yoğun ozon gazı solunduğunda zehirleyicidir.

Kaynak: <http://www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimindeBitirmeProjeleri/OzonTabakasi.pdf>



### Araştırılmalı-Sunalım

Ozon tabakasındaki seyrelmenin insanların cildi üzerinde oluşturduğu zararları ve bu konuda alınması gereken önlemlerin neler olduğunu araştırınız. Bulgularınızı arkadaşlarınıza sununuz.

Ozon tabakası Güneş'in zararlı ışınlarını soğurarak bu ışınların Dünya yüzeyine ulaşmasını engeller. Ozon tabakasındaki seyrelmenin neden olacağı başlıca iki sorun vardır. Birincisi Güneş'in zararlı ışınları Dünya'ya girerek cilt kanserlerinin yaygınlaşmasına neden olacaktır. Ayrıca bağışıklık sistemini ve göz sağlığını olumsuz etkileyecektir. İkinci olarak Dünya yüzeyinin sıcaklığında artış meydana getirerek küresel ısınmayı artıracaktır. Buna bağlı olarak kutup bölgesindeki buzulların erimesi ile deniz seviyelerinde yaşanacak ciddi artışların yaşam alanlarını olumsuz etkileyeceği söylenmektedir.

Ozon tabakasında oluşan seyrelmeyi önleyebilmek için kısa adı CFC (kloroflorokarbon) olan ve ozon tabakasına zarar veren bileşiklerin kullanımı yasaklanmalıdır. Bunun dışında, sanayi kuruluşlarının doğaya bıraktığı atıkların da engellenmesi gerekir.



### Fotoğraf Sergisi

Sınıf olarak ozon tabakasına zararlı maddeler içeren ürünlerin resimlerinden bir pano hazırlayınız. Aynı ürünün ozon tabakasına zarar vermeyen çeşidinin resmini bularak bunları yan yana sergileyiniz..



### Bunu biliyor musunuz?

Bir tane klor atomu binlerce ozon molekülünü yok edecek kapasiteye sahiptir.

Kaynak: <http://www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimindeBitirmeProjeleri/OzonTabakasi.pdf> (01.01.2015)



### Kendimizi Değerlendirelim

1. Suyun döngüsünde kullanılabilir su miktarını olumsuz etkileyen faktörler nelerdir? Maddeler hâlinde yazınız.
2. Oksijen ve karbon döngüsünde meydana gelen olumsuzlukların canlılar üzerindeki etkileri nelerdir? Açıklayınız.
3. Doğada azot döngüsünün sağlıklı bir şekilde sürebilmesi için nelere dikkat edilmesi gerekir? Alınabilecek önlemleri maddeler hâlinde sıralayınız.
4. Ozon tabakasının seyrelmesine sebep olacak olaylar nelerdir? Maddeler hâlinde yazınız.
5. Ozon tabakasının seyrelmesi canlıları nasıl etkiler? Açıklayınız.
6. Ozon tabakasındaki seyrelmenin önlenmesi için yapılması gerekenler nelerdir? Maddeler hâlinde yazınız.

## SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

## Konunun Kavramları

Sürdürülebilir yaşam	Tasarruf	Geri dönüşüm
----------------------	----------	--------------



Okulda geri dönüşüm kampanyası

Okulunuzda zaman zaman yapılan plastik, cam, kâğıt gibi atık ürünlerin toplandığı geri dönüşüm kampanyalarına katıldınız mı? Bu kampanyaların ülkemizin kalkınmasına etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Sizce bu çalışmaların daha etkili olması için ne gibi projeler geliştirilebilir?

İnsan ve doğa arasında denge kurarak, doğal kaynaklara zarar vermeden, kaynakların bilinçli olarak tüketilmesini sağlayarak gelecek nesillerin kalkınmasına imkân verecek şekilde bugünün ve geleceğin planlamasına **sürdürülebilir kalkınma** denir.

Bu bölümde kaynakların tasarruflu kullanımının öneminden, bunun ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına katkısından ve bu amaçla yapılabilecek projelerden söz edeceğiz.

## 1. TASARRUFLU OLMAK



Günlük yaşamda kullandığımız bazı eşyalar

İnsanlar olarak sadece su, oksijen, azot ve karbon tüketmiyoruz. Bu temel ihtiyaçlarımız yanında hayatımızı kolaylaştıran onlarca eşya, giysi, araç ve gereçler de önemli tüketim maddelerimizi oluşturur. Temel tüketim maddelerine örnek olarak petrol ve petrol ürünleri, demir, bakır, alüminyum, cam, kâğıt, kumaş verilebilir. Elbiselerimiz, mobilyalarımız, mutfak araç gereçleri, gıda ürünlerinin ambalajları gibi birçok ürünü doğal kaynaklardan temin ederiz. Bilim ve teknolojideki gelişmeler ihtiyaçlarımızı dolayısıyla doğal kaynakların tüketimini artırmaktadır. Dünya nüfusundaki artışla birlikte doğal kaynaklarımız tükenme noktasına gelmiştir. Bu noktada önlem alınmazsa bizden sonraki nesiller bu maddelerden mahrum kalacaklardır. Sürdürülebilir bir yaşam için tüketim maddelerinin tükenmesini önlemeye yönelik projeler geliştirmeliyiz.



*Petrol çıkarma ünitesi*



*Kömür madeni*

Doğadaki su, karbon, oksijen ve azot gibi maddelerin doğal bir döngüsü bulunmaktadır. Yani bu maddeler bir taraftan tüketilirken diğer taraftan üretilmektedir. Aynı durum tüm tüketim maddeleri için geçerli değildir. Örneğin petrol ve madenler, yer altında belirli rezervleri olan maddelerdir. Bir gün bütün rezervler bitecek, yer altında hiç petrol ve maden kalmayacaktır. Bu nedenle bu maddelerin verimli kullanılması gerekmektedir.

Ham madde kaynaklarımızı verimli kullanmanın en önemli yöntemi geri dönüşüm yapmaktır. Evimizde oluşan atıkları geri dönüşüm kutularına atmamızdır. Geri dönüşümün yaygınlaşması için düzenlenen kampanyalara destek olmalıyız.



*Geri dönüşüm kutuları*



*Geri dönüşümün kampanyasına katılan bir kişi*

Günlük yaşamda ihtiyaçlarımızı karşıladıktan sonra bol miktarda atık üretiriz. Üretilen bu atıklar içerisinde bazı katı atıklar tekrar kullanılmak üzere ekonomiye kazandırılabilir. Katı atıkların tekrar kullanılacak hâle getirilmesi amacıyla ya da başka bir amaç için dönüştürülmesi işlemine **geri dönüşüm** denir. Katı atıkların geri dönüşüm amacıyla toplanması kaynaklarımızın tasarruflu kullanımına yönelik en etkili projeler arasındadır. Okullarda, kamu kurumlarında ve özel kurumlarda yapılan geri dönüşüm kampanyaları ülkemizin sürdürülebilir kalkınmasına çok büyük katkı sağlamaktadır. Plastik, kâğıt, cam ve metal gibi katı atıklar ayrı ayrı toplanarak tekrar ekonomiye kazandırılmaktadır. Bu atıkların toplanması ve ekonomiye kazandırılmasına yönelik kampanyalar düzenlenmektedir.

### Proje Çalışması

**Konu:** Kaynaklarımızın tasarruflu kullanımına yönelik bir proje tasarlayınız.

#### Proje Uygulama Aşamaları

- Üç kişiden oluşan gruplar oluşturalım.
- Öğretmeninizin rehberliğinde her grubun, mümkün olduğu kadar farklı ham madde kaynaklarının tasarruflu kullanımına yönelik konular seçmesini sağlayalım.
  - Grup içinde seçilen bir kişiyi kaydedilmesi gereken bilgileri kaydetmek üzere görevlendirelim.
  - Her grup seçtiği kaynağın önemini ve bu kaynağı neden tasarruflu kullanmalıyız konusunda araştırma yapmalı, elde edilen veriler grup içinde tartışılarak ortak bir metin oluşturulmalı. Kararlaştırılan veriler kaydedilmeli. (Mesela plastik ham maddesinin önemi nedir, nerelerde kullanılır, plastik ürünleri tercih etmemizin nedenleri nelerdir gibi başlıklar altında bilgiler bulunmalı.)
  - Seçilen kaynağın nasıl tasarruflu kullanılacağına yönelik fikrimizi grup arkadaşlarımızla tartışarak karar verelim. Bütün fikirleri ve karar verilen fikirleri kaydedelim. (Mesela plastik ürünleri tasarruflu kullanma adına geri dönüşüm yapmak, bu konuda uygulanabilir bir kampanya düzenlemek.)
  - Grup arkadaşları ile verilen karar sonucunda sorunun çözümü için ne yapılacağını aşama aşama yazılı olarak anlatalım. (Mesela plastik toplama kutularının temin edilmesi, bu kutuların okulumuza, apartman girişlerine vs. gibi yerlere bırakılması, toplanan atıkların ilgili yerlere teslimi, plastik atıkların geri dönüşümle kazanımına yönelik afişlerin hazırlanması ve ilgili yerlere asılması, plastik toplama işini teşvik edecek ödüllerin okul idaresince görüşülüp duyurulması...)
  - Planlanan faaliyetleri ve yapılan tüm çalışmaları sunum hâline getirerek sınıfa sunalım.

**Not:** Kitap sonunda yer alan proje değerlendirme ölçeği ile öğrencilerin yaptığı çalışmalar değerlendirilir.

## 2. GERİ DÖNÜŞÜMÜN ÖNEMİ

Katı atıklar, insan aktivitelerinden ileri gelen ve normalde katı hâle bulunan, kullanılamaz hâle gelmiş veya istenmeyen maddelerin tümünü kapsar. Katı atıkların tümünün geri dönüşümü mümkün değildir. Mesela besin atıkları geri dönüştürülemez. Geri dönüşüm bazı katı atıklar için yapılabilmektedir.



Alüminyum cevheri



Atık alüminyum kutuları



Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik en etkili yöntem geri dönüşümdür. Çünkü geri dönüşüm ile yeni bir kaynak oluşturulmaktadır. Peki, geri dönüşüm yapılan atıkların tekrar kullanılabilir hâle gelmesi çok maliyetli bir iş midir? Mesela alüminyumdan bir malzeme üreteceğiz. Malzeme üretiminde kullandığımız alüminyumu, geri dönüştürülen çöplerden elde etmek mi yoksa alüminyum madenlerinden çıkararak elde etmek mi daha maliyetlidir? Bu sorunun cevabını yapılan bir araştırmanın sonuçlarından öğrenebiliriz.



Bunu biliyor musunuz?

Geri kazanılmış plastikler, tıp ve gıda sektöründe asla kullanılmaz.

Kaynak: [http://www.yildiz.edu.tr/~akdogan/lessons/plastikmalzeme/Plastiklerin\\_Geri\\_Kazanimi.pdf](http://www.yildiz.edu.tr/~akdogan/lessons/plastikmalzeme/Plastiklerin_Geri_Kazanimi.pdf) (03.01.2015)

**Tablo:** Alüminyumun birincil ve ikincil kaynaklardan elde edilebilmesi için harcanan birim enerji miktarları

	Birincil Kaynaktan (Cevherden) Elde Ederken Harcanan Enerji (GJ/ton)	İkincil Kaynaktan (Çöplerden) Elde Ederken Harcanan Enerji (GJ/ton)
Rafinasyon (alüminyumu ayırma işlemi)	193	5,5
İmalat	41,5	5,4
Temin ve taşıma	0,2	2,1
Toplam	235	13

Kaynak: <http://www.yildiz.edu.tr/~gonul/tezler/mbeyhanms.pdf> (03.01.2015)

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi alüminyumun geri dönüşüm ile elde edilmesi ton başına 222 GJ (1GJ = 1 milyon Joule)'luk bir enerji tasarrufu sağlamaktadır. Yani yaklaşık 20 kat daha az maliyetle alüminyum elde edilebilmektedir. Peki, diğer katı atıkların geri dönüşümündeki enerji kazanımları nasıldır?

Aynı araştırmanın devamında bununla ilgili elde edilen veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo:** Katı atıkların geri dönüşümü ile elde edilen enerji kazanımları

Evsel Katı Atıklar	Enerji Tasarrufu (GJ/ton)
Alüminyum	222
Plastikler (yakma ile değerlendirme)	32,6
Plastikler	0
Çelik	12,6
Kâğıt ve karton	7
Cam	6

Kaynak: <http://www.yildiz.edu.tr/~gonul/tezler/mbeyhanms.pdf> (sayfa 25)(03.01.2015)

Görüldüğü gibi katı atıkların geri dönüşümü, enerji tasarrufu açısından çok büyük bir önem arz etmektedir. Enerji tasarrufunun ülkemize katkısı sadece ekonomik olarak değildir. Enerji tasarrufu demek çevre kirliliğinin azaltılması demektir. Çünkü günümüzde çoğu enerji kaynağı üretim aşamasında çevreye zarar vermektedir.

Tabloda dikkat çeken bir diğer ayrıntı da plastiklerin sadece yakılarak enerji elde edilmesi esnasında bir tasarruf sağlamasıdır. Plastiklerin yeniden kullanıma yönelik geri dönüşümü, birincil üretim kadar maliyetli bir işidir. Bunun asıl nedeni plastik ürünlerin homojen olmamasından kaynaklanmaktadır. Eğer plastik atıklar toplanma aşamasından itibaren çok dikkatli bir ayrıma tabi tutulursa kullanıma yönelik geri dönüşüm de sağlanabilir.

Katı atıkların ayrıştırılıp geri dönüşümünün sağlanmasında en önemli görev devlet yetkililerine düşmektedir. Çöp toplama görevi belediyelere ait olduğuna göre belediyelerin katı atıkların ayrıştırdığı tesisleri yaygınlaştırması gerekir. Bunun yanında toplumda geri dönüşüm bilincinin oluşumuna yönelik tanıtımların yapılması, bu konuda faaliyet gösteren dernek ve sivil kuruluşların desteklenmesi gerekir.



### Tartışalım

Her iki tabloda oluşan verilere göre katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine olan katkısını arkadaşlarınızla tartışınız. Bu konudaki çözüm önerilerinizi arkadaşlarınıza sununuz.





### Kendimizi Değerlendirelim

1. Kaynaklarımızın tasarruflu kullanımına yönelik olarak evinizde alabileceğiniz önlemler nelerdir? Örnek vererek anlatınız.
2. Katı atıkları geri dönüştürmenin sağladığı yararlar nelerdir? Maddeler hâlinde yazınız.
3. Katı atıkların geri dönüşümünün toplum genelinde yaygın hâle gelmesi için devlet yöneticilerinin neler yapması gerekir? Maddeler hâlinde sıralayınız.



## BİYO-TEKNOLOJİ

## Konunun Kavramları

Biyoteknoloji	Genetik mühendisliği
	
Meyveli yoğurt	Aşı

Teknolojik ürünler denildiğinde aklımıza sadece bilgisayar ve elektronik ürünler gelmektedir. Oysa günümüzde çok daha farklı teknolojik ürünler üretebilmekteyiz. Fotoğrafta gördüğünüz meyveli yoğurt ve aşı da teknolojik ürünler arasında yer almaktadır. Bu ürünlere teknolojik ürün denilmesinin nedeni, elde edilme yöntemlerinin farklı olmasıdır. İnsan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemeyecek yöntemler ile bilim ve mühendislik ilkelerine dayalı olarak biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılmasına **biyoteknoloji** denir. Biyoteknolojiyi amaçlarına ve çalışma konularına göre tıbbi biyoteknoloji, tarım ve hayvancılık biyoteknolojisi, gıda biyoteknolojisi, endüstriyel biyoteknoloji ve çevre biyoteknolojisi olarak beş farklı grupta toplamak mümkündür. Peki, biyoteknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir? Biyoteknolojinin tarihsel gelişimini ve bu alanda faaliyet yürüten meslek gruplarının birlikte öğrenelim.

## 1. BİYO-TEKNOLOJİNİN OLUMLU VE OLUMSUZ YÖNLERİ

Modern biyoteknolojinin hiç kuşkusuz çok önemli sosyal, ekonomik ve çevresel yararları vardır. Ancak insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileme; sosyo-ekonomik yapıyı, biyolojik çeşitliliği ve doğal ürün çeşitlerini bozma; bir ülkenin ya da toplumun sosyo-ekonomik refahını zedeleme; geleneksel, etik, ahlaki ve dinsel değerlere zarar verme gibi sorunlara yol açabileceği de vurgulanmaktadır. Bu konuda yapılan bir araştırmanın sonuçları (Tüketiciler ve Modern Biyoteknoloji: Model Yaklaşımlar, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları, 2007.) aşağıda verilmiştir.

**Biyoteknolojinin olumlu etkileri**

Biyoteknoloji Endüstri Kurumu, biyoteknolojinin yararlarını; çevre, sağlık, tarım ve gıda işleme, beslenme ve gıda kalitesi olarak belirlemiştir.

### Çevresel Yararlar

Biyo-teknoloji, gübre ve ilaç kullanımını azaltacak nitelikte çeşitler geliştirilmesini, toprak ve yer altı suları kirliliğinin, dolayısıyla çevre kirliliğinin azaltılmasını sağlayabilir. Ayrıca biyo-teknoloji ile kimyasal maddeleri, ağır metalleri ve çevreye zararlı maddeleri ortadan kaldıran yöntemler geliştirilebilir.



### Sağlık ile İlgili Yararlar

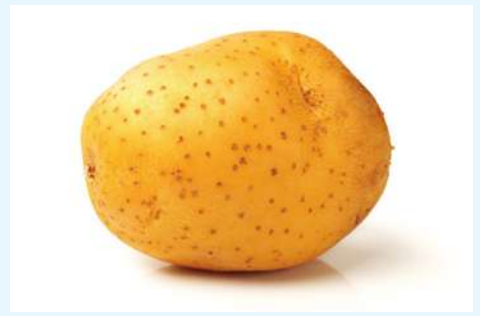
Tıp ve hijyen alanında çeşitli ilaç ve aşılar, biyo-teknolojik yollarla geliştirilmektedir. İnsanda hastalığa neden olan genlerin tespiti ve tedavisinde biyo-teknolojiden yararlanılabilir.



### Tarım ve Gıda ile İlgili Yararlar

Biyo-teknoloji uygulamaları ile tarım sektöründe yüksek verimli, tuzluluğa, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı çeşitlerin üretilmesi beklenmektedir.

Ürün kalitesinin artırılması çalışmalarında son yıllarda büyük başarılar kazanılmıştır. Yüksek proteinli soya, A vitamini miktarı artırılmış çeltik, nişasta ve amino asit içeriği artırılmış patates vb. biyo-teknoloji ile gerçekleştirilmiştir. Temizlik malzemesi üretiminde kullanılan bitkilerden biyo-teknoloji ile daha az maliyetli ham madde temin edilebilmektedir. Sebze ve meyvelerde raf ömrünün uzatılması, özellikle domateste başarılmış olup benzer çalışmalar çeşitli meyvelerde sürdürülmektedir. Genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak insan ve hayvanlarda aşı etkisi gösterebilecek elma, muz gibi bitkilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar sürmektedir. Uzun vadede ürün kalitesinin ve miktarının artırılması amacına ulaşılması hâlinde doğal alanların tarım alanlarına dönüştürülmesi ihtiyacı azalacak, doğal yaşam ortamları korunabilecektir.



### Biyo-teknolojinin Olumsuz Etkileri

Genetik mühendisliği, doğada asla çiftleşemeyecek farklı türler arasında gen transferine olanak sağlamakta, balık genini domatese, insan genlerini koyuna aktarılabilir. Hiçbir gen bağımsız, tek başına çalışmadığından, bir organizmaya transfer edilen gen ya da genlerin insan sağlığı ve çevre üzerinde beklenmeyen ve istenmeyen yan etkileri olabilir.

Biyo-teknoloji ile ilgili riskler genel olarak çevresel riskler, sağlık riskleri ve sosyo-ekonomik riskler başlıkları altında ele alınmaktadır.

#### Çevresel Riskler

Biyo-teknoloji ekolojik dengenin bozulmasına ve biyo-çeşitliliğin azalmasına yol açabilir. Mısır üzerinde yapılan bir biyo-teknolojik çalışma, mısıra zarar veren kurtlar üzerinde etkili olduğu gibi bazı kelebek türlerinin de zarar görmesine yol açmıştır.



#### Sağlık Riskleri

Genetik mühendisliği ile üretilen bitkilerdeki yeni genler, alerjik reaksiyonlara neden olabilir. 1996 yılında Brezilya kestanesinde soya fasulyesine aktarılan geni içeren ürünler, alerjiye neden olduğu için marketlerden toplatılmıştır.



#### Sosyo-Ekonomik Riskler

Biyo-teknolojiden yararlanma olanaklarının sınırsız olması nedeni ile endüstrileşmiş ülkeler bu teknolojinin araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetleri için insan gücü ve finansal kaynaklar anlamında büyük yatırımlar yapmışlardır. Bu durum, dünyanın sosyal ve ekonomik yapısını değiştirebilir. Gelecekte, birkaç çok uluslu şirketin tüm dünyanın tüketim kararları üzerinde etkili olması riski söz konusudur. Bitki üretiminde, tohumluk ve ilaç temininde geleneksel yöntemlerden ve yerel kaynaklardan ziyade dışa bağımlılık sorunu oluşturacaktır.



Biyo-teknoloji büyük kârlılık potansiyeli nedeni ile de sosyo-ekonomik sorunların artmasına neden olabilir. Mesela Madagaskar, gelirinin büyük bir bölümünü vanilya ihracatından karşılamaktadır. Vanilyanın biyo-teknolojik olarak üretilmesi bu ülkenin ekonomisine büyük darbe vuracaktır.



Klonlanmış koyun Dolly'den sonra insan klonlama konusu tüm dünyada çok büyük tepkilere yol açmıştır. İnsan klonlamanın ikinci sınıf vatandaşlar oluşmasına hatta köleliğe neden olabileceği düşünülmektedir. Klonlanan insanın akrabalarının kimler olacağı üzerinde ahlaki ve etik tartışmalar da ciddi boyutlardadır.



Sonuç olarak genetiği değiştirilmiş ürünlerde henüz tam olarak bilinmeyen ancak insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyebilecek özelliklerin bulunabileceğine ve etik olmayan uygulamaların yapılabilmesine ilişkin kaygılar tartışılmaya devam etmektedir.



### Tartışalım

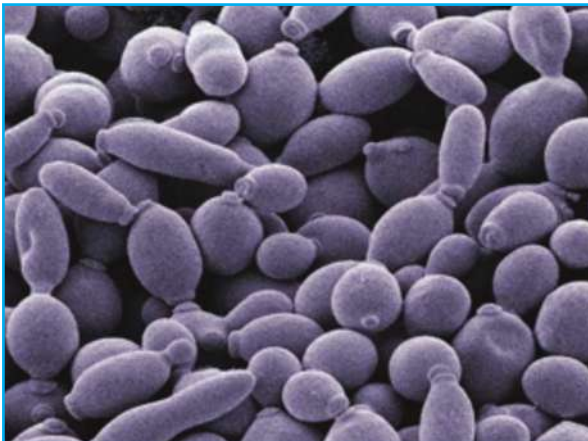
Yukarıda verilen bilimsel veriler ışığında günümüzde biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

## 2. BİYO-TEKNOLOJİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ



### Araştırılmalı-Sunalım

Biyo-teknoloji uygulamalarından olan Penisilin bulunuşunu ve gelişimini araştırarak bulgularınızı arkadaşlarınıza sununuz.



*Maya bakterileri*



*Penisilin*

Biyo-teknoloji, insanlık tarihi kadar eski bir uygulama alanıdır. MÖ insanların maya bakterileri ile ilk mayalanmaları gerçekleştirilmesiyle biyo-teknolojik uygulamalar başlamış oldu. Mikroskobun keşfi ile birlikte hücrenin görülmesi biyo-teknoloji uygulamalarını yeni bir aşamaya geçirmiştir. İlk aşuların

geliştirilmesi, penisilinin keşfi tarih boyunca biyo-teknoloji uygulamalarının devam ettiğini kanıtlar. DNA'nın keşfi ile birlikte moleküler biyoloji ve ona bağlı olarak biyo-teknoloji uygulamaları yeni bir ivme kazanmıştır.



DNA



Biyo-teknoloji deneyi

1950'li yıllardan itibaren moleküler biyoloji, moleküler genetik alanlarında gerçekleşen hızlı ilerlemelere bağlı olarak çok büyük bir önem kazanmıştır. 1970'li yıllarda ise moleküler biyo-teknolojinin ürün bazındaki başarıları, dikkatlerin biyo-teknoloji üzerinde odaklanmasına neden olmuştur. Biyoloji ve genetikteki bu gelişmeler sonucunda, moleküler düzeyde gerçekleştirilen genetik olaylar ile verimliliğin artırıldığı ve yeni ürünlerin üretilebildiği "modern biyo-teknoloji" doğmuştur. Modern biyo-teknoloji dönemi denilen bu dönemin 21. yüzyıla damgasını vuracak bir dönem olduğu bilim çevrelerinde dillendirilmektedir. Biyo-teknolojinin 21. yüzyılın teknolojisi olarak kabul edilmesinin başlıca nedenleri ulaştığı düzey, kapsadığı alan ve kullandığı materyalin insan dâhil tüm canlı organizmalar olması biçiminde açıklanmaktadır. Biyo-teknoloji yeniliklere açık, gelişme potansiyeli sınırsız olan, moleküler biyolojiyi temel alan bilimsel araştırmalara ve moleküler biyoloji alt yapısına bağımlı bir teknolojidir. Bu alanda meydana gelecek gelişmelerin bir önceki yüzyıldan çok daha hızlı gerçekleşeceği düşünülmektedir.

### 3. BİYO-TEKNOLOJİ İLE İLGİLENEN MESLEK DALLARI



#### Araştırma-Sunum

Biyo-teknoloji alanında çalışan genetik mühendislerinin görev alanlarını araştırınız. Elde ettiğiniz bulguları arkadaşlarınıza sununuz.

Biyo-teknoloji, birçok bilim dalının katkısı ile oluşan bir alandır. Biyo-teknolojinin gelişmesine fizik, kimya, biyokimya, genetik, fizyoloji, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji gibi bilim dallarının katkısı bulunmaktadır. Dolayısıyla biyo-teknoloji alanında fizikçiler, kimyagerler, biyokimya uzmanı tıp doktorları, genetik mühendisleri, biyologlar gibi meslek grupları etkin bir şekilde çalışma yürütmektedir.

Dünya ölçeğinde biyo-teknolojik süreçler kullanılarak üretilen ürünlerin küresel pazarlardaki paylarına bakıldığında en büyük payın gıda sektörüne ait olduğu (% 77), bunu antibiyotik (% 12), ilaç (% 7), tarım (% 3) sektörlerinin izlediği görülmektedir. Buradan hareketle gıda mühendisleri ve ziraat mühendislerinin de biyo-teknoloji alanında faaliyet yürüttüklerini söyleyebiliriz.

Bir bitkinin en uygun gelişimi, ürün verimi, zararlı hastalıklar ile mücadelesi gibi bilgileri en iyi ziraat mühendislerinden öğrenebiliriz. Hayvanlarla ilgili bilgileri de zoologlardan, veterinerlerden elde edebiliriz. Mikroorganizmaları kullanarak gıda üretimine, gıda mühendislerinin katkısı bulunmaktadır. Aynı şekilde, çevrenin korunması, kirletilmesinin önüne geçilmesi adına çevre mühendislerinin de biyo-teknoloji çalışmalarda görev alması gerekir. Biyo-teknoloji çalışması esnasında bu meslek grupları ile ortak bir çalışma yürütülmelidir.



*Biyokimya uzmanı*



*Ziraat mühendisi*

### Kendimizi Değerlendirelim

1. Biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz yönleri var mıdır? Örnek veriniz.
2. Tarihsel süreçte biyo-teknoloji uygulamaları nelerdir? Birer örnek verip kronolojik bir sıra oluşturunuz.
3. Biyo-teknoloji alanındaki araştırmalarda görev alan bir kimyager ile bir genetik mühendisinin yaptıkları çalışmaları karşılaştırınız.

## 5. Ünite Ölçme ve Değerlendirme Çalışmaları

**A. Aşağıda parantez içine, verilen cümle doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.**

1. (...) Besin zincirlerinde tüketicilerin besin kaynağı üreticiler, ayrıştırıcıların besin kaynağı da hem üretici hem de tüketicilerdir.
2. (...) Fotosentez bütün canlıların yaşamını etkileyen bir olaydır.
3. (...) Bazı canlılar solunum yaparak besin üretir.
4. (...) Karbon ve oksijen döngüsünde canlıların etkisi yoktur.
5. (...) Ozon tabakasındaki seyrelme kanser hastalarında artış meydana getirir.
6. (...) Geri dönüşüm, doğal kaynaklarımızın hızlı tükenmesini engeller.
7. (...) Bütün katı atıklar geri dönüşümle değerlendirilebilir.
8. (...) Biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu yönleri olduğu gibi olumsuz yönleri de vardır.
9. (...) Biyo-teknoloji, son on yıllık bir sürede ortaya çıkan uygulamalara denir.
10. (...) Biyo-teknoloji sadece biyologların çalıştığı bir alandır.

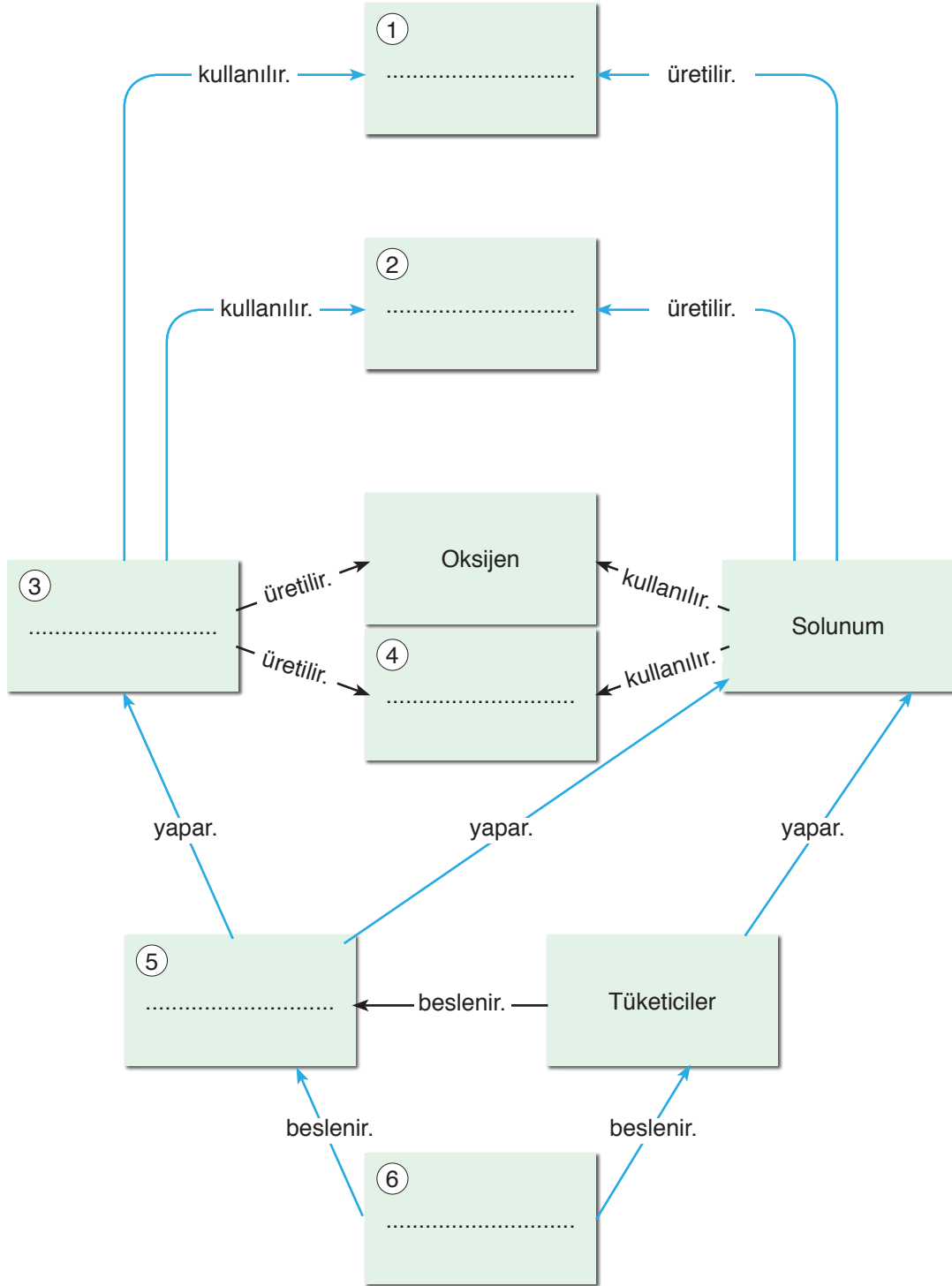
**B. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere, kutucuklarda verilen sözcüklerden uygun olanı yazınız.**

genetik mühendisleri	azot	ozon	geri dönüşüm
üretici	karbon	biyo-teknoloji	tüketici
oksijen	fotosentez	solunum	ziraat mühendisleri
tasarruflu	ayrıştırıcı	su	hayvanlar

1. Besin zincirinin ilk basamağını ..... canlılar oluşturur.
2. Yeşil bitkilerin güneş ışığı yardımı ile, su ve karbondioksitten besin üretmesine ..... denir.
3. Besinlerin sindirildikten sonra hücrede yaşam enerjisine dönüşme sürecine ..... denir.
4. Şimşek ve yıldırım ..... döngüsünde etkilidir.
5. Karbon döngüsünde meydana gelen fotosentez sonucu havadaki karbondioksit azalırken ..... gazı artar.
6. Dünya'mızın çevresini saran ve Dünya'yı zararlı Güneş ışınlarından koruyan tabaka ..... gazından oluşmaktadır.
7. Dünya'daki yaşamımızın sürdürülebilir olması için doğal kaynaklarımızı ..... kullanmalıyız.
8. Katı atıkların toplanarak tekrar işe yarar bir hâle dönüştürülmesi olayına ..... denir.
9. İnsan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemeyecek yöntemler ile bilim ve mühendislik ilkelerine dayalı olarak biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılmasına ..... denir.
10. Genlerin yapısının değiştirildiği biyo-teknolojik çalışmalar içerisinde mutlaka ..... yer almaktadır.

C. Aşağıdaki kavram haritasında boş bırakılan yerlere aşağıdaki kelimeleri uygun şekilde yerleştiriniz.

Fotosentez, Ayrıştırıcılar, Besin, Karbondioksit, Üreticiler, Su





**Ç. Aşağıda, günümüzde biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkileri karışık olarak verilmiştir. Bu verileri uygun başlıkla eşleştiriniz.**

1. Yüksek besleyici özelliğe sahip gıda üretimi (.....)
2. Bitki zararlarının yanında başka canlıların da zarar görmesi (.....)
3. Gübre ve ilaç kullanımının azaltılması (.....)
4. Sebze ve meyvelerin raf ömrünün uzatılması (.....)
5. Tohum üretiminin ithalata bağımlı hâle gelmesi (.....)
6. İlaç ve aşı üretme (.....)
7. Biyo-teknoloji uygulaması yapmayan ülkelerin ekonomik sıkıntılar yaşaması (.....)

**a. Biyo-teknolojinin olumlu etkileri**

**b. Biyo-teknolojinin olumsuz etkileri**

**D. Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruların doğru seçeneğini işaretleyiniz.**

1. Aşağıda besin zincirinde yer alan canlıların adları yerine harfler kullanılmıştır.

A → Çekirge → B → C → Ç

Bu besin zinciri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ç canlısı üreticidir. B) B canlısı koyun olabilir.  
C) C canlısı yılan olabilir. D) A canlısı ayrıştırıcı canlılardır.

2. Bitkiler besin üretimini fotosentez ile sağlar. Fotosentezin meydana gelmesi için gerekli maddeler ve fotosentez sonucu oluşan ürünler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

**Fotosentez için gerekenler**

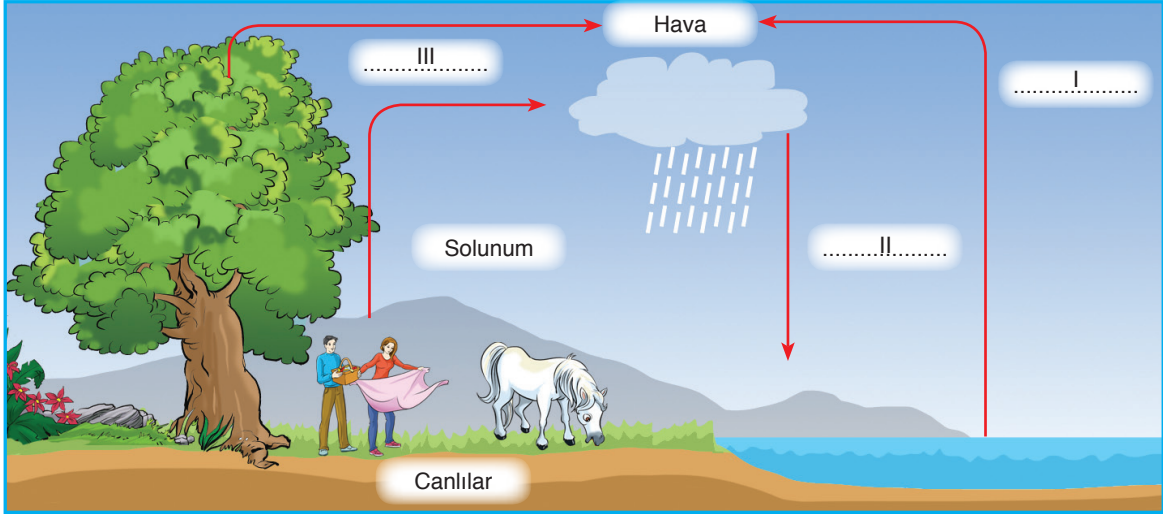
**Fotosentez sonucu oluşanlar**

- A) Besin, oksijen Karbondioksit, su, güneş ışığı  
B) Su, oksijen, güneş ışığı Besin, karbondioksit  
C) Karbondioksit, su, güneş ışığı Besin, oksijen  
D) Karbondioksit, oksijen, güneş ışığı Besin, su

3. Fotosentez ve solunum ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Solunum sonucu karbondioksit tüketilir.  
B) Fotosentez sonucu besin üretilir.  
C) Solunum sonucu enerji üretilir.  
D) Fotosentez sonucu oksijen üretilir.

4.



Yukarıda su döngüsü şeması verilmiştir. Buna göre I, II ve III numaralı yerlere gelmesi gereken olaylar aşağıdaki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- | <u>I</u>      | <u>II</u>  | <u>III</u> |
|---------------|------------|------------|
| A) Terleme    | Yoğuşma    | Buharlaşma |
| B) Terleme    | Buharlaşma | Yoğuşma    |
| C) Yoğuşma    | Terleme    | Buharlaşma |
| D) Buharlaşma | Yoğuşma    | Terleme    |

5. Aşağıdaki olaylardan hangisi azot döngüsünde azot gazının toprağa geçişini sağlayan olaylardan değildir?

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| A) Şimşek                             | B) Azot ayrıştırıcı bakterilerin faaliyeti |
| C) Azot tutucu bakterilerin faaliyeti | D) Yıldırım                                |

6. Aşağıda bazı olaylar verilmiştir.

- I. Cilt kanseri
- II. Küresel ısınma
- III. Depremler

Bu olaylardan hangisi ya da hangileri ozon tabakasındaki seyrelme sonucu oluşabilir?

- |             |              |            |             |
|-------------|--------------|------------|-------------|
| A) Yalnız I | B) Yalnız II | C) I ve II | D) I ve III |
|-------------|--------------|------------|-------------|

7. Aşağıda ifade edilen projelerden hangisi kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik değildir?

- A) Atık kâğıt toplama kampanyası
- B) Atık plastikleri toplama kampanyası
- C) Gereksiz yanan lambaların sönmesini sağlayan anahtar projesi
- D) Çevremizi temiz tutalım kampanyası

8. Geri dönüşümle ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Geri dönüşüm, kaynakların tasarruflu kullanımını sağlar.
- B) Bazı atıkların geri dönüşümü, doğal yolla üretiminden daha pahalıdır.
- C) Geri dönüşüm çevre kirliliğini azaltır.
- D) Bütün katı atıklar geri dönüştürülebilir.

9. Biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkileri vardır. Aşağıdakilerden hangisi biyo-teknoloji uygulamalarının olumsuz yönlerindedir?

- A) Biyo-çeşitliliğin azalmasına neden olan ürünlerin üretimi
- B) Soğuğa ve kuraklığa dayanıklı bitki üretimi
- C) Yüksek verimliliğe sahip ürün üretimi
- D) Besleyici değeri yüksek ürün üretimi

10. Biyo-teknoloji uygulamaları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Biyo-teknoloji, moleküler biyolojinin gelişimi ile çok büyük ilerleme kaydetmiştir.
- B) Biyo-teknoloji, gelişme potansiyeli olmayan bir alandır.
- C) Teknolojik gelişmeler biyo-teknoloji alanındaki çalışmaları hızlandırır.
- D) Biyo-teknolojinin gelişiminin sosyal ve ekonomik sonuçları vardır.

11. Aşağıdaki meslek dallarından hangisi biyo-teknoloji alanında araştırma çalışmalarına katılmaz?

- A) Gıda mühendisi
- B) Ziraat mühendisi
- C) Yer bilimci
- D) Genetik mühendisi



## 6. ÜNİTE

### MADDENİN HÂLLERİ VE ISI

#### Öğrendiklerimiz

Bundan önceki fen bilimleri derslerinde:

- Maddeyi katı, sıvı ve gaz hâli olmak üzere üç grupta sınıflandırmayı,
- Maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerini akışkanlık, hareketlilik ve buldukları kabın şeklini alma durumları açısından karşılaştırmayı,
- Isı etkisiyle maddede meydana gelen hâl değişimlerinden erime ve donma olaylarını açıklamayı,
- Maddenin hâl değiştirmesi sürecinde oluşan erime, donma, kaynama, yoğunlaşma, buharlaşma, süblimleşme ve kırılgılaşma olaylarını ısı alınıp verilmesi temelinde açıklamayı,
- Erime, donma ve kaynama noktalarını kullanarak saf maddeleri ayırt etmeyi,
- Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki temel farkları kavrayarak ısınma ve soğuma esnasında maddelerde meydana gelen genleşme ve büzülme olaylarını açıklamayı,
- Isı iletimi ve yalıtımını irdeleyerek ısı yalıtım teknolojisinin aile ve ülke ekonomisine katkısını, yakıt türlerini, ısı amaçlı kullanılan yakıtların çevre üzerindeki etkilerini öğrendik.

#### Ünitenin Amacı

Bu ünite, ısı ile kütle, sıcaklık ve özısı arasında ilişki kurmayı, alınan-verilen ısıya bağlı olarak maddelerin hâl değiştirdiğini keşfederek maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplamayı ve hâl değişim grafiğini çizerek yorumlamayı öğrenmeniz amaçlanmaktadır.

#### ÖZISI

#### ISI ALIŞVERİŞİ VE SICAKLIK DEĞİŞİMİ

1. ISI-ÖZISI İLİŞKİSİ
2. ISI-KÜTLE İLİŞKİSİ
3. ISI-SICAKLIK İLİŞKİSİ
4. ISI ALIŞVERİŞİ

#### MADDENİN HÂLLERİ VE ISI ALIŞVERİŞİ

1. HÂL DEĞİŞİMİ VE ISI ALIŞVERİŞİ
2. HÂL DEĞİŞİM ISISI
3. HÂL DEĞİŞİM GRAFİĞİNİ ÇİZİYORUM
4. GÜNLÜK YAŞAMDA HÂL DEĞİŞİMİ VE ISI ALIŞVERİŞİ

## ÖZİSİ

## Konu Kavramı

## Özısı



Fırından yeni çıkmış patatesli börek



Tavada bulunan yağ, çok yüksek sıcaklığa sahiptir.

Fırından yeni çıkmış patatesli böreği bir süre bekletip yeterince soğuduğunu düşünüp ısırdığınızda patateslerin çok sıcak olduğunu ve ağzınızın yandığını göreceksiniz. Böreğin hamur kısmının ve patateslerin aynı ortamda bekletilmesine rağmen patateslerin geç soğumasının nedeni ne olabilir? Benzer şekilde, kızartma yaparken tavada bulunan yağ bir süre sonra çok yüksek sıcaklığa ulaşır. Aynı sürede tavada su olsaydı suyun sıcaklığı bu kadar yükselir miydi? Aynı ısı verilmesine rağmen maddelerin farklı sıcaklığa sahip olmasının günlük yaşamımızı ilgilendiren yönlerini birlikte öğrenelim.

Bir madde hâl değişimi söz konusu değilken ısı aldığında sıcaklığı artar, ısı verdiğinde sıcaklığı azalır. Peki, maddelerin sıcaklık değişimi her madde için aynı mıdır? Mesela aynı miktarda su ile zeytinyağının ısıttığımızda sıcaklık değişimlerinin nasıl gerçekleştiğini deneyle gözlemleyelim.



## Etkinlik 1



## SU VE ZEYTİNYAĞININ SICAKLIĞI NASIL DEĞİŞİR?



## Araç ve Gereçler

- Beherglas 250 mL (2 adet)
- Termometre
- İspirto ocağı
- Kronometre
- Su
- Zeytinyağı
- Sacayak, tel kafes
- Elektronik terazi

