

# 6.Ünite: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi

## Konu: 8.6.1 Besin Zinciri ve Enerji Akışı

### A- Besin zinciri

Bütün canlıların yaşamsal faaliyetleri için enerjiye ihtiyacı vardır.

Canlılar enerji ihtiyacını besinlerle karşılar. Bütün enerjilerin kaynağı güneştir. Güneş ışınları ile gelen enerji fotosentez olayı ile besinlere aktarılır. Canlılar bu enerjinin bir kısmını kullanır, bir kısmını depo eder. Besin zinciri sayesinde bir canlıdan diğer canlıya vücudunda depo ettiği bu enerji aktarılır.

Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren zincire **besin zinciri** denir.



**Örnek:** Ot → Çekirge → Kurbağa → Yılan → Kartal

### Besin Zincirinin Önemi

Besin zincirinde bulunan canlıların azalması diğer canlıları etkiler.

**Örnek:** Buğday → Fare → Yılan → Kartal

- Yılan farelerle beslenmektedir. Yılan sayısında meydana gelecek azalma fare sayısını artırır.
- Fare sayısındaki artış, buğday sayısını azaltır.
- Yılan sayısındaki azalma kartal sayısını da azaltır.

Beslenme şekillerine göre canlılar üretici, tüketici ve ayrıştırıcı olarak üçe ayrılırlar.



### 1. Üretici canlılar (Ototroflar)

- Kendi besinini kendi yapan canlılardır.
- Üretici canlılar inorganik maddeler ve güneş enerjisi ile organik maddeye çevirerek besin üretir.
- Üretici canlılar güneş enerjisindeki enerjiyi kimyasal enerjiye dönüştürür.
- Üretici canlılarda fotosentez olayının gerçekleştiği klorofil bulunur.
- Besin zincirinin ilk basamağında her zaman üreticiler vardır.

### Üretici Canlılar

- Bitkiler
- Mavi-yeşil algler (Su yosunu)
- Siyano bakteriler
- Öglene üretici canlılardır.

### 2. Tüketici canlılar (Heterotroflar)

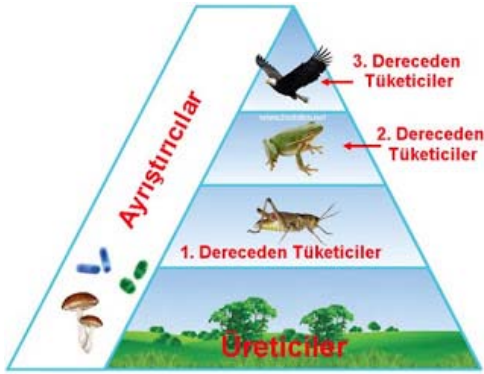
- Besinlerini dışarıdan hazır olarak alan canlılardır.
- İnsanlar ve hayvanlar tüketici canlılardır.
- Tüketiciler etçil, otçul, hem otçul hem etçil olmak üzere üç çeşittir.
- Koyun, inek, keçi, zürafa, tavşan, geyik, eşek otçul canlıdır.
- Kurt, akbaba, kartal, aslan etçil canlıdır.
- Ayı, insan, fare, tavuk, kedi, kurbağa, serçe, kaplumbağa hem otçul hem etçil (hepçil) canlıdır.

### 3. Ayrıştırıcılar (Saprofit, çürükçül)

- Ayrıştırıcılar bazı bakteri ve mantarlardır. (Küf mantarı, şapkalı mantar, maya mantarı)
- Ölü canlılar ve canlı atıklarını parçalayarak beslenirler.
- Bu sayede canlıların toprağa karışmasını sağlar.
- Madde döngüsü tamamlanmış olur.
- Ayrıştırıcı canlılar da tüketicidir.(Hazır beslenir.)
- Besin zincirinin her basamağında bulunur.

**B- Ekoloji (Enerji) piramidi**

Besin zincirinin en alt basamağından başlayarak dikey dizilmesiyle **ekoloji (enerji) piramidi** oluşur.



Ekoloji Piramidi

**Ekoloji piramidinin özellikleri (Aşağıdan yukarıya doğru)**

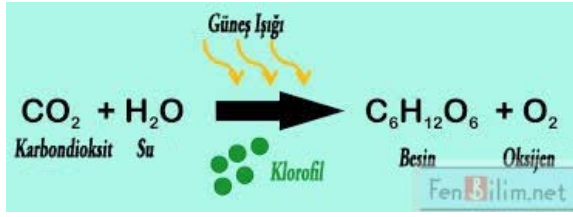
- Aktarılan enerji azalır (Yaklaşık %10 u aktarılır)
- Biyokütle azalır. (Canlıların toplam kütlesi)
- Canlıların vücudunda biriken zehir miktarı artar.
- Canlı sayısı azalır.
- Canlı büyüklüğü artar.(Canlı kütlesi artar.)

Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe aktarılan ekoloji (enerji) miktarı azalmaktadır.

Her basamakta enerji %10 aktarılır. Enerjinin büyük bir kısmı yaşamsal faaliyetlerde kullanılmaktadır. Canlı yapısında çok az bir kısmı depo edilmektedir.

..... **Notlarım**.....

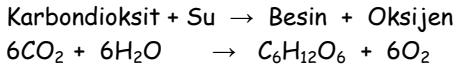
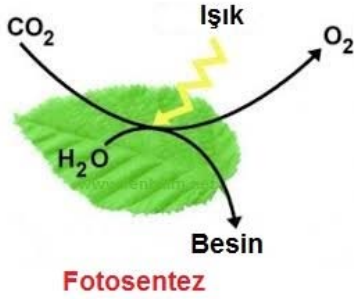
## A- Fotosentez



### Fotosentez nedir

Üreticilerin klorofilinde ışık yardımıyla su ve karbon dioksit kullanarak, besin ve oksijen üretilmesine **fotosentez** denir.

### Fotosentez Denklemi



### Fotosentez için gerekli olanlar

- Işık
- Klorofil
- Karbon dioksit
- Su

### Fotosentez sonucu üretilenler

- Besin (Şeker = glikoz)
- Oksijen

### Fotosentez yapan canlılar

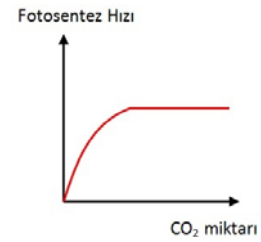
- Yeşil bitkiler
- Öglena
- Mavi-yeşil algler (Su yosunu)
- Siyano bakteriler

## Önemli

- Fotosentezde oksijenin kaynağı sudur.
- Besinin kaynağı karbondioksittir.
- Klorofil ışık enerjisini kimyasal enerjiye çevirir.
- Fotosentez yapan canlılarda besin birikmesi sonucu kütle artar.
- Fotosentez güneş ışığında ve yapay ışık kaynağında gerçekleşebilir.
- Kök, meyve, çiçekte fotosentez gerçekleşmez.
- Bitkilerin yeşil olan kısımlarında fotosentez yapılır.

## Fotosentezi etkileyen faktörler

### 1. Karbon dioksit



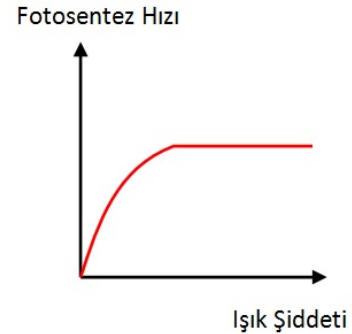
Fotosentez için karbon dioksit olmalıdır. Karbon dioksitin artması fotosentez hızını artırır, belirli bir seviyeden sonra sabit kalır.

### 2. Su

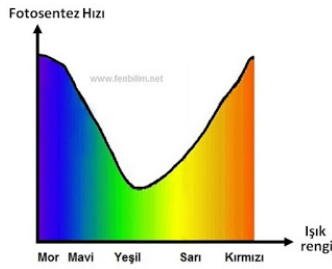


Fotosentez için bitkinin yeterli miktarda su alması gerekir. Su miktarının artması fotosentez hızını artırır, ancak belirli bir değerden sonra fotosentezi etkilemez.

### 3. Işık

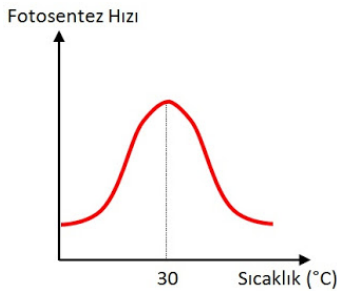


Işık şiddetinin artması fotosentez hızını artırır, belirli bir değerden sonra ışık şiddetinin artması fotosentezi artırmaz. Yapay ışık kaynaklarında da fotosentez yapılabilir, fakat çok fazla ışığa ihtiyaç vardır.



Fotosentez en hızlı mor ve kırmızı ışıkta, en yavaş yeşil ışıkta gerçekleşir. (Bitkiler yeşil ışığı sevmezler, bu nedenle yeşil ışık yansıtarak yeşil renkte görünürler.)

#### 4. Sıcaklık



Fotosentez için en uygun sıcaklık 25-35 °C arasıdır. Sıcaklığın artması ya da azalması fotosentez hızını azaltır.

#### Fotosentez ürünleri nelerdir

Fotosentez ürünleri besin (glikoz) ve oksijendir. Fotosentezle oluşan glikoz dolaylı yollardan nişasta, selüloz, yağ ve protein gibi organik maddelere dönüşür. Kullandığımız fosil yakıtlar, ahşap ürünler, kağıt, kumaş, ilaç, plastik ürünlerde fotosentez sonucu oluşan dolaylı ürünlerdir. (Odun, kağıt yapısında selüloz bulunur.) Fotosentez olmasaydı bu organik ürünleri elde edemeyecektik.

#### Fotosentezin Önemi

- Fotosentez sayesinde besin ve oksijen üretilir.
- Fotosentez havadaki karbondioksiti azaltır.
- Fotosentez sayesinde sera etkisi azalır, küresel ısınma engellenir.

#### Fotosentez Deneyleri

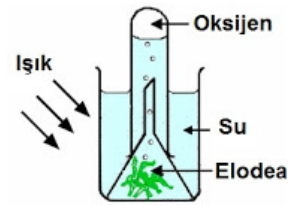
##### 1. Glikoz oluşması

Bir bitkinin fotosentez ile glikoz üretmesini anlamak için yaprak üzerine iyot çözeltisi damlatılır. İyot çözeltisinin mavi-mor renk alması yaprağın fotosentez yaparak glikoz ürettiğini gösterir. (İyot çözeltisi glikozun ayracıdır.)

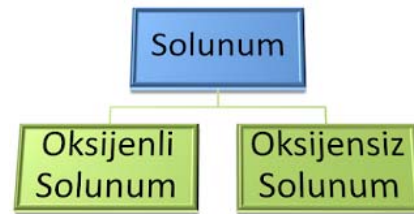


#### 2. Oksijen oluşması

Elodea su bitkisidir. Elodea bitkisinin üzerine deney tüpü geçiriliyor. Su dolu kaba yerleştiriliyor. Işık alan bitki fotosentez yaparak oksijen gazı üretir. Oluşan gazın aleve yaklaştırıldığında parladığı görülür.



#### B- Solunum

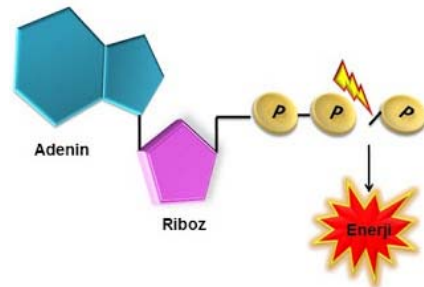


Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaçları vardır.

Canlıların besin maddelerini parçalayarak enerji elde etmesine **solum** denir.

Solunum olayı sırasında besin (glikoz) parçalanır. Besinde bulunan enerji ATP ye aktarılır.

Enerji ATP molekülü içerisinde fosfat bağları arasındadır.



**Not:** Bitkilerde fotosentez sadece ışık alan ortamda gerçekleşir, solunum sürekli gerçekleşir.

## Konu: 8.6.2 Enerji Dönüşümleri

### Solunum Sonucu Karbondioksit Oluşturduğunu Nasıl Anlarız

Solunum sonucu  $CO_2$  oluştuğunu anlamak için kireç suyuna pipetle üflediğimizde kireç suyu bulanır. Kireç suyunun bulanması solunum sonucu karbondioksit oluştuğunu gösterir.

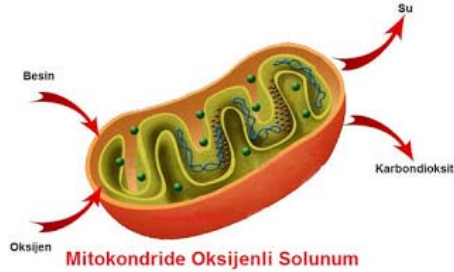


Karbondioksit gazı kireç suyunu bulandırır.

### 1. Oksijenli solunum

Besin mitokondri içerisinde oksijen kullanılarak yakılarak enerji elde edilmesine oksijenli solunum denir.

- Besin oksijenle tam yandığı için fazla enerji elde edilir.
- Mitokondri organelinde gerçekleşir.
- Oluşan ATP miktarı fazladır.
- İnsanlar, hayvanlar, bitkiler, bazı bakteriler ve mantarlar oksijenli solunum yaparlar.
- Tohumlar çimlenme sırasında sadece solunum yapar, yaprak oluşunca fotosentez yapabilir.



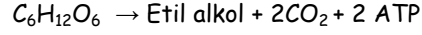
Besin + Oksijen → Karbondioksit + Su + Enerji



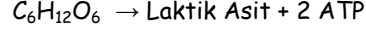
### 2. Oksijensiz solunum (Fermantasyon)

- Besinin oksijen kullanılmadan parçalanmasıdır.
- Oksijensiz solunum sitoplazmada gerçekleşir.
- Oluşan enerji azdır.
- Oksijensiz solunum sonucunda etil alkol, laktik asit üretilir.
- Bazı bakteriler, maya mantarları, insan ve hayvanların çizgili kas hücrelerinde görülür.
- Çizgili kas hücrelerinin aşırı çalışması sonucu oksijen yeterli gelmediği için oksijensiz solunum yapılır. Oluşan laktik asit yorgunluğa neden olur.

### 1. Üzüm suyundan alkol üretilmesi



### 2. Çizgili kas hücrelerinde zorunlu durumda oksijensiz solunum yapılır.

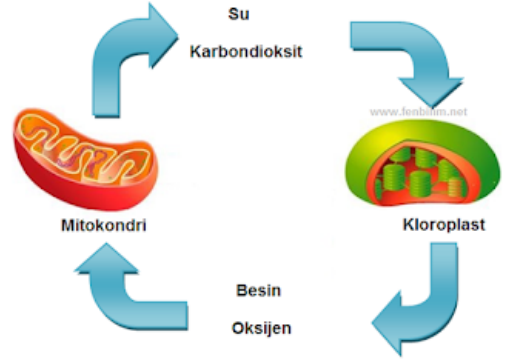


### Oksijensiz Solunum (Fermantasyon) Ürünleri

- Üzüm suyunun şarap (alkol) yapılması
- Hamurun mayalanması
- Sütten yoğurt ve peynir yapılması
- Üzüm suyundan sirke yapılması
- Turşu yapılması

### Fotosentez ve Oksijenli Solunum İlişkisi

Fotosentez ve oksijenli solunum denklemleri birbirinin tersidir. Fotosentezde oluşan besin ve oksijen oksijenli solunumda kullanılır. Oksijenli solunumda oluşan su ve karbondioksit fotosentezde kullanılır.



### Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Arasındaki Farklar

1. Oksijenli solunum yüksek yapıli canlılarda, oksijensiz solunum basit yapıli canlılarda görülür.
2. Oksijenli solunumda oksijen kullanılır, oksijensiz solunum da oksijen kullanılmaz.
3. Oksijenli solunum mitokondri de gerçekleşir, oksijensiz solunum sitoplazma da gerçekleşir.
4. Oksijenli solunum da su ve karbondioksit oluşur, oksijensiz solunum da etil alkol (veya laktik asit) ve karbondioksit oluşur.
5. Oksijenli solunumda 38 ATP oluşur, oksijensiz solunumda 2 ATP oluşur.
6. Oksijenli solunumda glikoz içerisindeki enerji tamamen ATP ye dönüşür, oksijensiz solunumda glikoz parçalanması sonucu oluşan etil alkol ve laktik asitte enerji kalır.

**Not:** Oksijenli ve oksijensiz solunum gece-gündüz sürekli gerçekleşir.



Doğada bulunan canlılar ve cansızlar birbiri ile etkileşim halinde bulunmaktadır.

Canlıların yaşamının devamlılığı madde döngüleri ile gerçekleşmektedir.

Bir maddenin doğada bir taraftan tüketilerek, diğer taraftan üretilmesine **madde döngüsü** denir.

Madde döngülerinden su, karbon, oksijen, azot döngüsünü inceleyeceğiz.

### A- Su döngüsü



Su Döngüsü

Su canlıların yaşaması için temel maddedir.

Doğada su katı, sıvı ve gaz halinde bulunmaktadır.

Suyun yeryüzü ile gökyüzü arasındaki dolaşmasına **su döngüsü** denir.

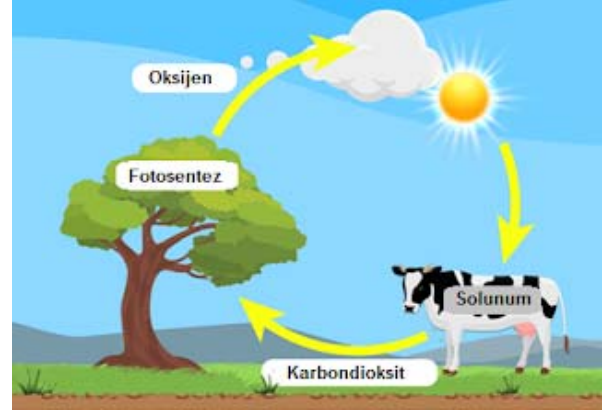
- Bitkiler, hayvanlar ve bunların gerçekleştirdiği fotosentez, terleme, solunum, boşaltım su döngüsünde yer almaktadır.
- Dünyada su miktarı sabittir, buharlaşma atmosferdeki su miktarını artırır, yağışlar atmosferdeki su miktarını azaltır.
- Güneşten gelen ısı enerjisi ile yeryüzündeki sular buharlaşır, bulutları meydana getirir.
- Bulutlarda oluşan yağış (kar, yağmur, dolu) tekrar yeryüzüne düşer.
- Suların bir kısmı yeryüzünde bir kısmı yer altındadır.
- Kısaca yeryüzünden buharlaşan su, atmosferde yoğunlaşarak yeryüzüne yağış olarak geri dönmesiyle **su döngüsü** oluşur.

### B- Oksijen döngüsü

Oksijenin canlı ve cansızlar bütün varlıklar arasındaki çevirimine **oksijen döngüsü** denir.

Canlılar oksijen kullanarak solunum yapar.

- Havanın % 21 oranında oksijen bulunmaktadır.
- Solunum sırasında oluşan karbondioksit ( $CO_2$ ) içinde oksijen bulunmaktadır.



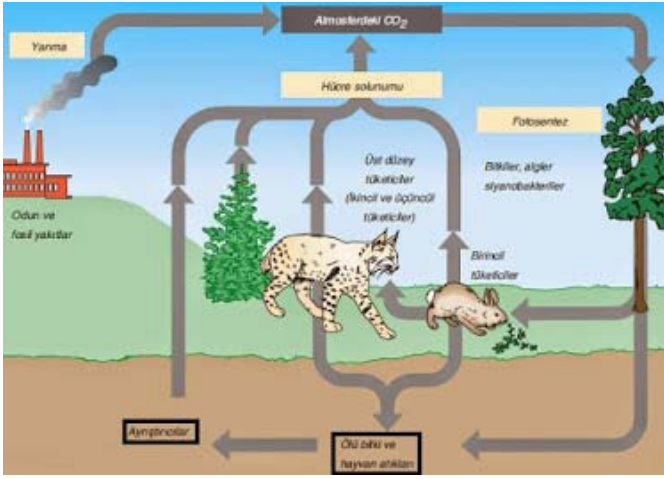
Havada bulunan oksijen yanma ve solunum olayında kullanılarak, karbondioksit içinde yer alır. Fotosentez olayı ile havaya tekrar oksijen verilir.

### C- Karbon döngüsü

Karbon elementinin canlı ve cansız varlıklar arasında çevrimi **karbon döngüsü** ile gerçekleşir.

- Karbon canlıların temel elementidir.
- Karbonhidrat, yağ, protein, DNA'nın yapısında karbon elementi bulunmaktadır.
- Havada %0,03 oranında karbondioksit gazı vardır.
- Karbondioksit ( $CO_2$ ) molekülü, bitkiler tarafından fotosentezde kullanılır.
- Karbon besinlerin yapısına katılmış olur.
- Bitkilerden beslenen diğer canlılar besinler yolu ile karbonu vücutlarına alır.
- Solunum sırasında karbonlu bileşikler yakılarak havaya karbondioksit verilmiş olur.
- Karbon döngüsünde fosil yakıtlarda yer alır.
- Fosil yakıtlar milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvan atıklarından oluşmuştur.
- Canlıların yapısındaki karbon kömür, petrol, doğal gazın yapısında bulunur.
- Fosil yakıtların yanması sonucu havaya karbondioksit verilir.

Canlıların ölmesi sonucu yapılarında bulunan karbonlu bileşikler, ayrıştırıcı canlılar tarafından tüketilerek karbondioksite dönüştürülür.



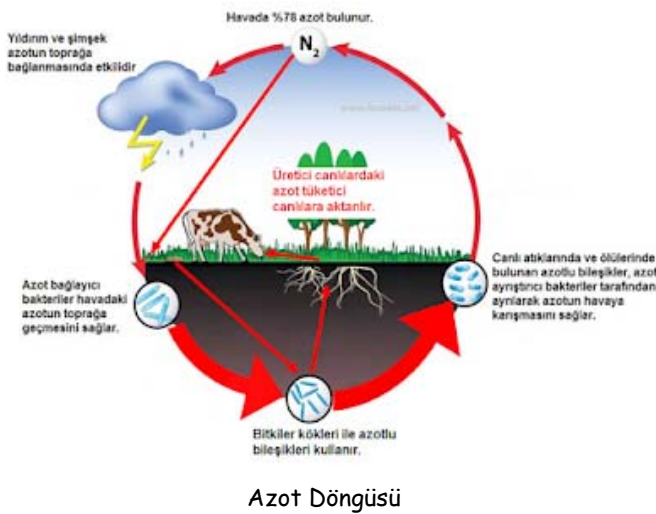
Karbon Döngüsü

**Not:** Son yıllarda fosil yakıtların fazla yakılmasından dolayı havadaki karbondioksit miktarı artmaktadır.

#### D- Azot döngüsü

Atmosferdeki azotun bileşikler dönüşerek canlılar tarafından kullanması ve tekrar atmosfere dönmesi olayına **azot döngüsü** denir.

- Havada bulunan azotu canlılar doğrudan kullanamaz.
- Yıldırım, şimşek olayları ve azot tutucu bakteriler havadaki azotu, azotlu bileşiklere çevrilmesini sağlar.
- Toprağa geçen azotlu bileşikleri bitkiler tarafından kullanılır.
- Bitkilerdeki azotlu bileşikler besin zinciri ile diğer canlılara aktarılır.
- Canlı atıkları ve canlılar öldüklerinde azotlu bileşikler azot ayrıştırıcı bakteriler tarafından ayrıştırılarak, havaya azot şeklinde geri döner.



Azot Döngüsü

#### E-Madde Döngülerinin Yaşam Açısından Önemi

1. Madde döngüsünde maddeler sadece bir kez kullanıldıysa kullanılabilir madde kalmazdı.
2. Su döngüsü olmasaydı, canlılar kullanacak temiz su bulamazdı, kuraklıkla beraber canlı sayısı azalacaktı.
3. Oksijen döngüsü olmasaydı canlılar solunum yapamıyorlardı. Bu nedenle ağaçları korumalıyız.
4. Karbon döngüsü engellendiğinde atmosferde CO<sub>2</sub> miktarı artar, bunun sonucu sera etkisi meydana gelir. Sera etkisi sonucu küresel ısınma oluşur.
5. Azot döngüsünde meydana gelen bozulmalar sonucu asit yağmurları oluşur, toprak azot yönünden fakirleşir, yeteri miktarda protein üretimi gerçekleşmez.
6. Madde döngülerinin olmaması atık maddelerin etrafta birikmesine neden olacaktır.
7. Madde döngüsünün bozulma sebepleri başında insanlar gelmektedir. Madde döngüsündeki bozulmalardan en çok etkilenecek olanlar da insanlardır.

#### F- Ozon Tabakası

Ozon tabakası ozon gazından oluşan bir gaz tabakasıdır. Ozon gazı üç oksijen atomundan oluşan bir moleküldür. O<sub>3</sub> formülü ile gösterilir. Ozon gazı canlılar için zararlı bir gazdır, fakat güneşten gelen ultraviyole (mor ötesi) ışınları engellediği için yararlıdır. Atmosferin 20-30 km arasında yoğun olarak bulunmaktadır.

#### Ozon tabakasının incelleme nedenleri

1. Buzdolabı, klima, soğutucularda kullanılan CFC (kloroflorokarbon) gazları
2. Yangın söndürücülerde kullanılan Halon bileşikleri
3. Böcek öldürücü ve dezanfektan maddelerde kullanılan kimyasallar

**Not:** Ozon tabakasının yok olmasına neden olan bu bileşiklerdeki **klor** gazıdır.

Ozon tabakasının yok olması insanlara ve diğer canlılara zarar verecektir. Ozon gazının incelenmesini önlemek için daha az sanayi atığı oluşturmalıyız. CFC ve halon bileşiklerini içeren ürünlerin tüketimini azaltmamız gerekmektedir.

#### G- Sera Etkisi Nedir

Sanayileşme ve fosil yakıtların çok kullanılmasından dolayı havadaki karbondioksit miktarı artmaktadır. Atmosferde bulunan karbondioksit, yeryüzünden yansıyan ışınları tutarak ışınların atmosfer dışına çıkmasını engeller ve dünyanın ısınması sonucu **sera etkisi** oluşur.

Sera etkisini penceresi kapalı güneş alan bir otomobil içerisinde görebiliriz, otomobil içerisine giren güneş ışığı dışarı çıkamadığı için içerisi çok sıcak olur.



- Sera etkisi küresel ısınmaya neden olur.
- Sera etkisini artıran gazlar  $CO_2$ ,  $N_2O$ ,  $CH_4$ 'tür.
- Küresel ısınma sonucu iklim değişiklikleri meydana gelir.
- Küresel ısınmayla beraber buzullar erimeye, su kaynakları tükenerek çölleşme başlar.
- İklim değişiklikleri dünyada yaşayan canlılar için büyük bir tehdittir.

#### **İklim Değişikliğini Önlemek İçin Alınan Önlemler**

1. 1997 yılında kabul edilen Kyoto protokolü ile gelişmiş ülkeler sera gazı salınımlarını azaltacaklardır. Protokol, 2005'te yürürlüğe girebilmiştir.
2. 2013 yılında ülkemizde iklim değişikliği ve hava yönetimi koordinasyon kurulu kurulmuştur.
3. 2015 Paris anlaşması ile sıcaklık artışının sınırlandırılması hedeflenmektedir.

#### **Ekolojik Ayak İzi**

İnsanların ekosistemler üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla **ekolojik ayak izi** yöntemi oluşturulmuştur. Ekolojik ayak izi insanların yaşamsal ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için dünyaya toplam maliyetinin ne olduğunun hesap edilmesidir.

Günlük tükettiği ekmek için ne kadar alana buğday ekilmelidir, kullandığı hava için ne kadar ağaç olmalıdır gibi ihtiyacımız olan maddeler için çevreye verdiğimiz zararın ölçüsüdür.

..... **Notlarım**.....



### A- Sürdürülebilir Kalkınma Nedir

İnsanların doğal kaynaklara zarar vermeden ve bilinçli kullanımının planlanmasına **sürdürülebilir kalkınma** denir.



- Sürdürülebilir kalkınma için, doğal kaynaklar sonuna kadar kullanılmamalıdır.
- Sürdürülebilir kalkınma sayesinde gelecek nesillerin de dünyadaki kaynakları kullanabilmesi sağlanır.
- Sürdürülebilir kalkınmada en önemli unsur doğal kaynakların tasarruflu kullanımınıdır.
- Enerjinin elde edilmesinde yenilenebilir enerji (Fosil yakıtlar, nükleer enerji) yerine, yenilenebilir enerji (Hidroelektrik, güneş, rüzgar, jeotermal enerji) kullanılmalıdır.

Doğal kaynakların çoğu enerji elde etmek amacı ile kullanılmaktadır. Bu nedenle enerji kaynaklarının tasarruflu kullanılması gerekmektedir. Enerji elde edilmede kullanılan fosil yakıtlar, oluşturdukları atık maddeler ile doğaya zarar vermektedir. Fosil yakıtların yanması ile oluşan CO<sub>2</sub> sera etkisi, küresel ısınmaya ve iklim değişikliklerine neden olmaktadır.

### B- Sürdürülebilir Kalkınmanın Faydaları Nelerdir

1. Sürdürülebilir kalkınma insan ve doğanın birbiri ile uyum içinde olmasını sağlar.
2. Doğal kaynaklar korunur bu sayede gelecek nesillerin ihtiyaçları karşılanmış olur.
3. Doğal çevre korunmakla birlikte, kalkınma sürdürülebilir hale gelmektedir.
4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sayesinde kaynaklar israf edilmez.
5. Enerji tasarrufu sağlanır.
6. Kaynaklar etkin olarak kullanıldığı için dünya daha yaşanabilir olacaktır.

7. Dünyadaki kaynaklar insanlar arasında eşit dağılımını sağlar. Bu sayede savaşlar ve çatışmalar engellenmiş olur.
8. Kaynakların fazla kullanılması engellendiği için hayat kalitesi ve ekonomiye katkı sağlayacaktır.
9. Atık maddeler azalacağı için çevreye zarar verilmez.
10. Geri dönüşümün önem kazanmasından dolayı çeşitli iş olanakları sağlanacak, doğal kaynak kullanımı azalacaktır.

Doğal varlıkların etkin şekilde kullanımı çok önemlidir. İnsanlar doğal kaynakları hızla tüketmektedirler. Son yüzyılda dünya doğal varlıkların % 50'inden fazlasını tükütildi. Bu hızla gidilirse gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakamayacağız. Bu nedenle kalkınmamız, doğal varlıkların korunması ile mümkün olacaktır. Sürdürülebilir kalkınma bu dengeyi sağlayarak planlama yapılmasını sağlar.

### Sürdürülebilir kalkınma örnekleri

- Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kullanarak kaynak israfı önlenir.
- Artık ve atık maddelerin yeniden kullanımı sayesinde doğal kaynakların kullanımı azaltılabilir.
- Biyoteknolojik çalışmalarla beslenme sorunlarına çözüm bulunabilir.

### C- Kaynakların Tasarruflu Kullanımı

Kaynakların tasarruflu kullanımı insanların geleceği için çok önemlidir. Kısa süre içerisinde kullanılacak kaynak kalmayacaktır, bu nedenle kaynakların tasarruflu kullanılması gerekmektedir.

#### Kaynakların tasarruflu kullanımı için;

- İhtiyacımız kadar alışveriş yapmalıyız.
- Satın aldığımız ürünleri tamamen kullanılamayacak hale gelene kadar kullanmalıyız.
- Geri dönüşüme önem vermeliyiz.
- Yeniden kullanma ve geri kazanıma önem vermeliyiz.
- Enerji tasarrufuna dikkat etmeliyiz.  
Binalarda ısı yalıtımı yapılması  
A sınıfı araçlar kullanılması

#### Kaynakların Tasarruflu Kullanımına Yönelik Örnek Proje

**Proje:** Evimizde kullandığımız elektrik enerjisinin azaltılması amacıyla hangi tasarruf önlemleri alabiliriz? Bu amaçla evde yapılabilecek tasarruflar araştırılır ve listelenir.

Örnek olarak alınabilecek tedbirlerden birkaçı aşağıda yazılmıştır.

1. Evimizde kullandığımız ampullerin LED ampul ile değiştirilmesi. (LED ampuller şuan en fazla tasarruf sağlamaktadır.)
2. Kullandığımız elektrikli aletlerin harcamış oldukları enerjileri ölçerek, fazla elektrik harcayanların A sınıfı ile değiştirilmesi sağlanmalıdır.
3. Prizde sürekli takılı duran ve bekleme modunda (stand-by) enerji harcayan araçların, elektrik harcamasını engellemek için anahtarlı prizlerin kullanılmalıdır.

Bu tasarruf tedbirleri alındığında evimize aylık olarak gelen elektrik faturasında ne gibi değişiklikler olduğu gözlenerek, projemizin ne kadar faydalı olduğu anlaşılabilir.

#### D- Katı Atıkları Geri Dönüşümü

##### Atık Nedir

Kullanım süresi dolmuş, uzaklaştırılması gereken maddelere **atık** denir. Atık maddeye örnek olarak kullanılmayan eşyalar, eskimiş giysiler, bitki atıkları, yemek atıkları, bozulmuş elektronik araçlar, metal kutular verilebilir.

##### Çöp Nedir

Hiç bir şekilde kullanılmayacak atıklara çöp denir. Çöpe örnek olarak yağlı kağıt, bitki atıkları, meyve atıkları verilebilir.

##### Geri Dönüşüm Nedir

Atıkların bazı işlemlerden geçirilerek tekrar kullanılmasıdır. Cam, plastik, kağıt, metaller, atık yağlar, pil, beton geri dönüştürülebilir. Bu ürünlerin geri dönüştürülebilmesi için kirlenmemiş olması gerekmektedir. Geri dönüştürülmüş plastik ürünler gıda sanayinde kullanılmaması gerekmektedir. Sağlık açısından zararlıdır.

##### Geri Dönüşümün Önemi Nedir

- Doğal çevre korunur.
- Doğal kaynaklar israf olmaz.
- Ham madde ihtiyacı azalır.
- Enerji tasarrufu sağlanmış olur
- Ülke ekonomisine katkı sağlar.
- Yeni iş imkanları sağlar.
- Atık madde miktarı azalmış olur.

**Not:** Bir alüminyum kutunun geri dönüşümü ile elde edilen enerji ile bir televizyon üç saat çalıştırılabilir. Bir ton kağıdın geri dönüştürülmesi ile 17 ağaç kesilmekten kurtulmaktadır.

##### Geri Dönüşümde Ayrıştırma

Geri dönüşümde en önemli nokta **kaynağında ayırma**dır. Kaynağında ayrılmayan atıklar kirlendikleri için artık geri dönüştürülemez hale gelmektedir. Bu nedenle yağlanmış kağıt, kirlenmiş plastik geri dönüştürülemez.

Bazı geri dönüşüm tesislerinde çöp içerisinde bulunan, geri dönüşüm maddelerinin ayırımı yapılmaktadır. Fakat bu oldukça zahmetli ve zor bir işlemdir. Bu nedenle geri dönüşümü yapılacak maddelerin kaynağında ayrılması şarttır.

Geri dönüşüm için ayrı ayrı kutularının yaygınlaşması gerekmektedir. Çöpe atılan geri dönüşüm atığı artık geri dönüştürülemez.

Katı atıkların büyük kısmını ambalaj atıkları oluşturmaktadır.

Ambalaj atıklarına örnek olarak pet şişeler, cam şişeler, karton kutular, teneke kutular verilebilir.

Katı atık geri dönüşüm tesisleri açılması geri dönüşüm için gereklidir.

..... **Notlarım**.....