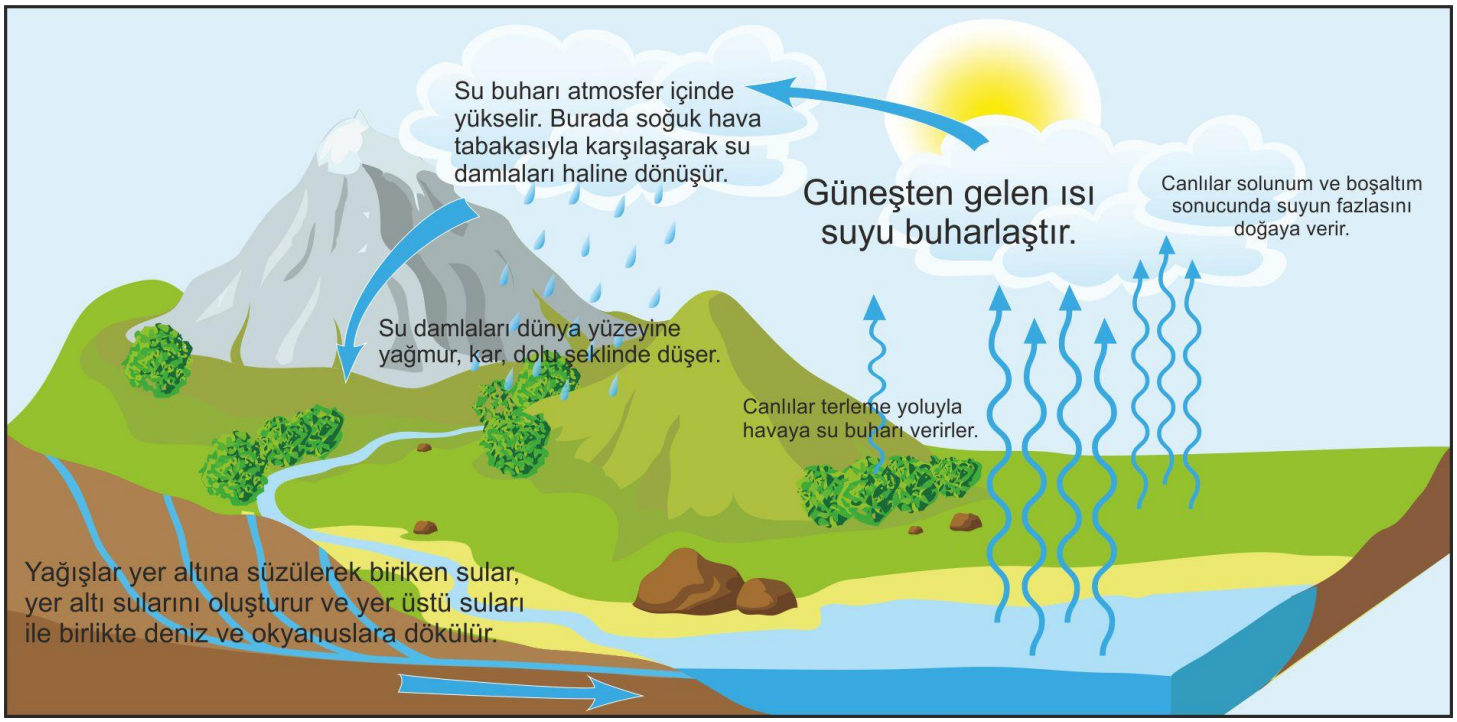
Canlıların yaşamı için gerekli maddelerin canlı ve cansız çevreler arasındaki dolanımına **madde döngüsü** denir.

1- Su Döngüsü

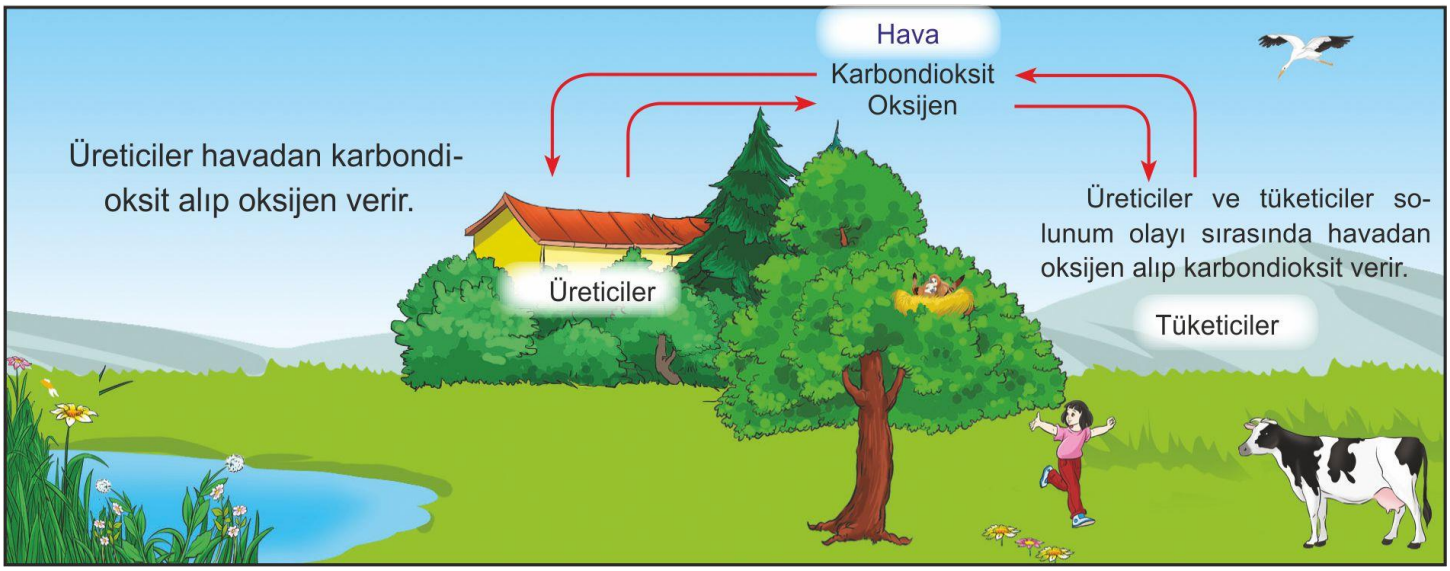
Dünyadaki su oranı sabittir. Dünya üzerindeki su miktarı Dünya var olduğu günden bugüne çok değişmemiştir. Suyun doğada belirli bir döngüsü vardır. İleride de su miktarı azalmayacaktır. Ancak kirlilikten dolayı kullanılabilir su kaynakları azalacaktır.



Canlılık faaliyetlerinin devamı için gerekli su, canlıların yapısından terleme, boşaltım 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.

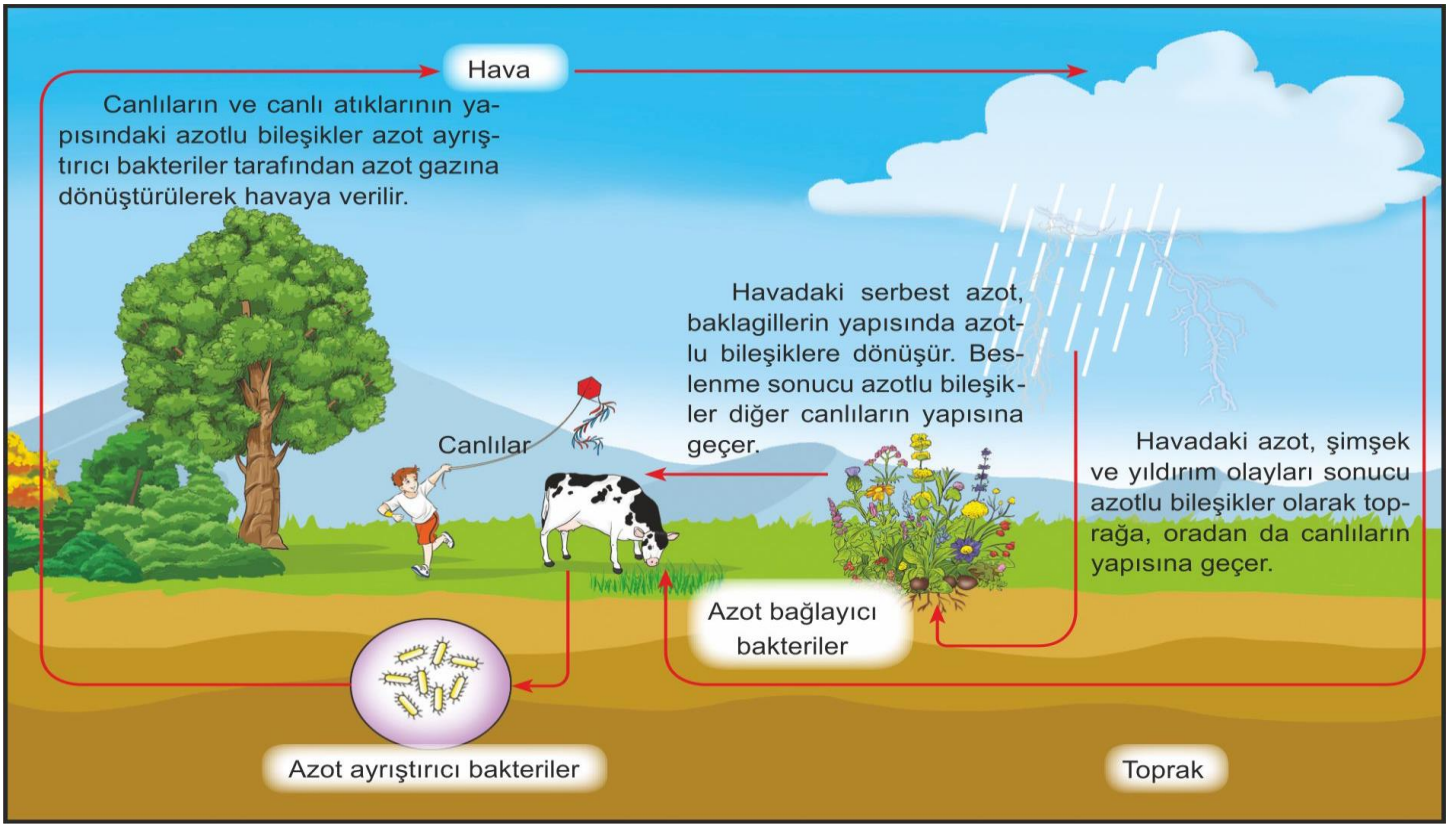
2- Oksijen Döngüsü

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.



3- 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.

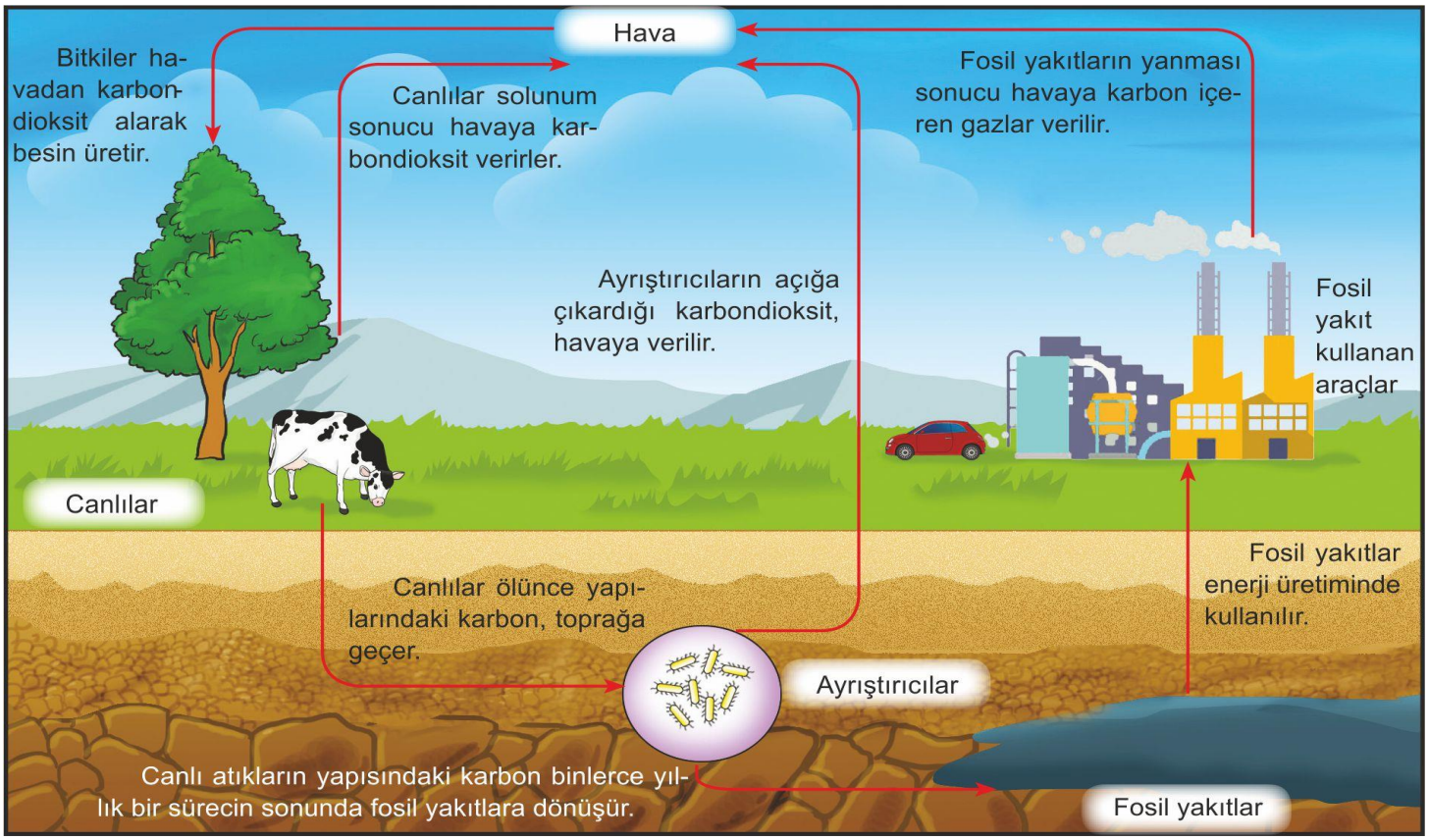


Havadaki serbest azotun toprağa, oradan da canlıların yapısına geçişi baklagiller yolu ile de sağlanır. Baklagiller protein yönünden zengin besinlerdir. Baklagiller proteini üretmek için köklerinde bulunan azot bağlayıcı bakterileri kullanır. Bu bakteriler havadaki serbest azotu alarak azotun baklagillerin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

4- 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 karbondiokside dönüştürerek bunun tekrar havaya karışmasını sağlar. Havadaki karbondioksidin 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.



Madde Döngülerinin Önemi

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.

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 yansıdıktan 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.

OZAN TABAKASINDA OLUŞAN DEĞİŞİMLER VE ETKİLERİ

Ozon dostu ürünlerde bulunan amblem

Bazı sprey kutuları üzerinde "ozon dostu" gibi ifadeler yer almaktadır. 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.

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

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

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.

İnsanların ekosistemler üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla ekolojik ayak izi yöntemi geliştirilmiştir. **Ekolojik ayak izi** tüketilen doğal kaynakların yeniden üretimi, oluşan atıkların geri dönüşümü için ne kadar hava ve suya ihtiyaç duyulduğunu hesaplayan bilimsel bir ölçüdür. Bireysel veya topluluk olarak ekolojik ayak izi hesaplanabilir.

1-Bitkisel besinleri(tahıl, meyve, sebze) hangi sıklıkta tüketiyorsunuz?

A-Nadiren(her gün az miktarda)
B-Bazen (her öğünde bir miktar)
C-Sık sık (her öğünün yarısında)
D-Çok sık (vejetaryen)

2- Hangi sıklıkta tavuk eti tüketiyorsunuz?

A-Nadiren(haftada bir kez)
B-Bazen (neredeyse her gün)
C-Sık sık (günde bir veya iki kez)
D-Çok sık (her öğünde)

3-Hangi sıklıkta kırmızı et tüketiyorsunuz?

A-Nadiren(haftada bir kez)
B-Bazen (neredeyse her gün)
C-Sık sık (günde bir veya iki kez)
D-Çok sık (her öğünde)

4- Hangi sıklıkta balık eti tüketiyorsunuz?

A-Nadiren(haftada bir kez)
B-Bazen (neredeyse her gün)
C-Sık sık (günde bir veya iki kez)
D-Çok sık (her öğünde)

5- Hangi sıklıkta süt, süt ürünleri ve yumurta tüketiyorsunuz?

A-Nadiren(haftada 2-3 defa)
B-Bazen (günde bir defa)
C-Sık sık (günde 2 defa)
D-Çok sık (günde birkaç kez)

6- Evinizin dekorasyonu ve bakımı için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?

A-40 TL'den az
B-40-80 TL
C-80-120
D-120-160 TL

7- Giyim için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?

A-40 TL'den az
B-40-80 TL
C-80-120
D-120-160 TL

8- Sanatsal ve kültürel faaliyetler için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?

A-15 TL'den az
B-15-30 TL
C-31-45 TL
D-45 TL'den daha fazla

9- Evinizde kaç kişi yaşıyor?

A-1-3
B-3-6
C-6-9
D-9 ve üstü

10- Isınmak için ne tür bir yakıt kullanıyorsunuz?

A- Doğalgaz
B- Odun
C- Kömür
D- Mazot /akıryakıt

11- Kullandığınız enerjinin ne kadarı yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşuyor?

A- %75'den fazlası
B- %50-%25 arası
C- %25- %10 arası
D-%10'dan azı

12- Yaşadığınız konutun büyüklüğü ne kadardır?

A- 50 m^2 az
B-51-80 m^2
C-81-100 m^2
D-100 m^2

13- Ne çeşit bir araç kullanıyorsunuz?

A-Bir araç kullanmıyorum.
B-Motosiklet kullanıyorum.
C-2 kapılı bir araç kullanıyorum.
D-4 kapılı bir araç kullanıyorum.
E-Kamyonet kullanıyorum.

14- Araçla haftada kaç km gidiyorsunuz?

A- Araç kullanmıyorum
B-1-25 km
C- 26-50 km
D-51- 75 km
E-100 km'den fazla

15- Tren ile bir yılda kaç km yol gidiyorsunuz?

A-1-75 km
B-76-150 km
C-151-250 km
D-250 km'den fazla

16- Uçakla bir yılda kaç saat yol gidiyorsunuz?

A- İki saatten az
B-2 -4 saat
C-4-6 saat
D-6 saat'ten fazla

A:1 puan
B: 2 puan
C: 3 puan
D: 4 puan
E: 5 puan

Küresel ısınma tüm canlıları ilgilendiren ortak bir sorundur. Dolayısıyla bu sorunun çözümü için herkese görev düşmektedir. Dünya genelinde birçok ülkenin yer aldığı, Türkiye'nin de katıldığı İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto (Kiyoto) Protokolü küresel ısınmaya karşı alınan bir dizi önlemleri içermektedir. Sera etkisini bozacak gazların oranını düşürecek projeler geliştirme ve bu konuda çalışma yapan ülkelere teknolojik ve mali kaynak aktarma bu önlemlerden bazılarıdır. Örneğin Finlandiya, Hollanda ve İsviçre'de fosil yakıt kullanımından kaynaklanan karbon salınımı için karbon vergisi uygulaması başlatılmıştır. Fransa ve Avusturya gibi ülkelerde ise yenilenebilir kaynaklardan elektrik elde etme oranı arttırılmıştır. Ülkemizde de bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Aşağıda küresel ısınmanın engellenmesine yönelik önerilerinden bazıları verilmiştir:

- Ozon tabakasına zarar veren maddeleri içeren deodorant ve parfümler kullanılmamalıdır.
- Fabrika bacalarına ve araçların egzoz borularına filtreler takılmalıdır.
- Kimyasal temizlik malzemeleri ve tarım ilaçlarının çevreye verdiği zararlar konusunda insanlar bilinçlendirilmelidir.
- Gereksiz ağaç kesimi engellenmeli, uygun alanlar ağaçlandırılmalıdır.