

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MESLEKİ GELİŞİM

ÇEVRE KORUMA

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	v
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ÇEVRE.....	3
1.1. Çevre Sorunları	4
1.2. Çevreye İlişkin Tanımlar	5
1.2.1. Alıcı Ortamlar.....	5
1.2.2. Atık.....	5
1.2.3. Geri Kazanım (Geri Dönüşüm)	5
1.2.4. Çevre Hakkı.....	6
1.2.5. Çevre Kirliliği.....	6
1.2.6. Ekoloji	7
1.2.7. Doğa	7
1.2.8. Yaşam Kalitesi.....	7
1.2.9. Çevre Koruma.....	7
1.3. Çevreyi Koruma Tedbirler	7
1.4. Sektörel Sorunlardan Kaynaklanan Sorunlar	8
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
2. DOĞA KİRLİLİĞİ.....	15
2.1. Hava, Su ve Toprak Kavramları.....	15
2.2. Hava Kirliliğinin Sebepleri	16
2.2.1. Şehirleşme ve Konutların Isıtılması.....	17
2.2.2. Endüstrileşme	18
2.2.3. Motorlu Taşıtlar.....	18
2.2.4. Atmosferik Özellikler	19
2.3. Hava Kirliliğinin İnsan ve Çevreye Etkileri.....	19
2.3.1. İnsan Sağlığına Etkileri	19
2.3.2. Tabiata Etkileri	20
2.4. Hava Kirliliğini Önleme Çalışmaları	21
2.5. Su Kirliliğinin Tanımı ve Su Kirliliğinin Nedenleri	21
2.5.1. Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Kirlilik.....	21
2.5.2. Sanayi Faaliyetlerinin Neden Olduğu Kirlilik	22
2.5.3. Yerleşim Yerlerindeki Atıkların Neden Olduğu Kirlilik.....	23
2.6. Su Kirliliğinin Çevresel Etkileri.....	23
2.6.1. İnsan Sağlığına Etkisi	24
2.6.2. Doğaya Etkisi	24
2.7. Su Kirliliğinin Önlenmesi	24
2.8. Toprak Kirliliğinin Nedenleri	26
2.8.1. Endüstriyel Kirlilik	26
2.9. Toprak Kirliliğinin Önlenmesi.....	26
2.10. Toprak Kirliliğinin İnsan ve Çevreye Etkileri.....	26

2.10.1. Erozyonun Etkileri.....	26
2.10.2. Yaşlık ve Çoraklığın Etkileri.....	27
2.10.3. Taşlık ve Kayalığın Etkileri.....	27
2.10.4. Gübre ve Gübrelemenin Etkileri.....	27
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	34
3. GÜRÜLTÜ.....	34
3.1. Gürültünün Kaynakları	35
3.1.1. Yapı İçi Gürültüler.....	35
3.1.2. Yapı Dışı Çevre Gürültüleri.....	37
3.1.3. Doğal Gürültüler.....	37
3.1.4. Elektromanyetik Kirlilik.....	38
3.2. Gürültünün İnsan ve Çevresine Etkileri.....	39
3.2.1. İşitme Sistemine Etkisi	40
3.2.2. Fizyolojik Etki	40
3.2.3. Psikolojik Etki	41
3.3. Gürültü Kirliliğinin Önlenmesi.....	42
3.4. Gürültü Kirliliğiyle İlgili Yasal Hak ve Sorumlulukları	43
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	49
4. ENERJİ.....	49
4.1. Enerji Kaynakları	49
4.1.1. Yenilenemez Enerji Kaynakları.....	50
4.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	51
4.1.2.2. Jeotermal Enerji.....	53
4.1.2.3. Güneş Enerjisi.....	54
4.1.2.5. Nükleer Enerji	57
4.2. Enerji Kaynaklarını Ekonomik ve Verimli Kullanma Yolları	58
4.3. Çevreyi ve İnsan Sağlığını Tehdit Edici Enerji Kaynaklarına Karşı Önlemler	59
4.4. Yeni ve Temiz Enerji Kaynakları	59
UYGULAMA FAALİYETİ	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	62
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	64
5. İSRAF.....	64
5.1. İsrafla İlgili Kavramlar.....	64
5.2. İsrاف Çeşitleri.....	67
5.2.1. Ekmek İsrafi	68
5.2.2. Su İsrafi.....	72
5.2.3. Enerji İsrafi	73
5.3. İsrafa Neden Olan Sebeplerin Nedenleri.....	73
5.3.1. Toplu Yaşam Alanları	74
5.4. Aile ve Ülke Ekonomisine Verdiği Zararlar	75
5.5. İsrafi Azaltacak Çözüm Yolları	75

5.5.1.Ekmek İsrafını Önlemek İçin İhtiyacı Kadar Alıp Tüketilmeli	76
5.5.2.Ekmek Atıklarını Değerlendirerek Geri Kazanım	77
5.5.3.Su ve Enerji İsrafını En Aza İndirecek Önlemler	77
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	82
MODÜL DEĞERLENDİRME	84
CEVAP ANAHTARLARI	86
KAYNAKÇA	89

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tüm Alanlar Ortak
DAL/MESLEK	Tüm Dallar Ortak
MODÜLÜN ADI	Çevre Koruma
SÜRE	40/10
MODÜLÜN AMACI	Çevreyi korumak, çevre kirliliğine ve israfa karşı önlem almak için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Çevre kirliliği, çevrenin korunması ve israfın önlenmesinin önemini yazılı/ sözlü ve görsel materyallerle açıklayabileceksiniz.2. Yaşadığı ortamdan kaynaklanan hava, su ve toprak kirliliğini önleyici tedbirleri alabileceksiniz.3. Yaşadığı ortamdan kaynaklanan gürültü kirliliğini önleyici alabileceksiniz.4. Çevreye zarar vermeyen enerji kaynaklarını kullanmayı tercih edebileceksiniz.5. İstif ve ekme israfını önlemeye ilişkin alabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Sınıf, sektör, kütüphane, üniversitelerin çevre mühendisliği bölümleri, yaşadığınız ortam (çevre)</p> <p>Donanım: Bilgisayar donanımları, VCD, DVD, televizyon, projeksiyon</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Gelişen endüstri, temelde biz insanlara daha kolay ve iyi yaşama ortamı sağlamayı amaçlamaktadır. Bunun bilincinde olan insanoğlu, gelişen endüstrileşmenin getireceği olası nimetlerden daha fazla faydalanabilme arzusunu hep taşımıştır. Ancak insanoğlu bunu yaparken çevresine yapmış olduğu tahribatın ileride ne sonuçlar vereceğini kestirememiş ve bunun bedelini pahalıya ödemiştir.

Endüstrileşen ölkeler, geç de olsa bu çevre tahribatının tüm canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini fark etti. Bunun sonucu olarak çevre koruma bilinci ortaya çıkmaya başladı. Daha verimli kaynak kullanımı yanında artan ihtiyaçları karşılamak için daha az kaynak kullanımı, daha az tüketim, artıkların yeniden kullanımı gibi çevre korumasına yönelik programlar endüstrileşme süreci içinde benimsendi.

Gelecek kuşaklara yaşanabilecek bir dünya bırakma sorumluluğu üstlenerek, artık doğayla savaşmaya değil, onunla uzlaşmaya dayalı yeni bir ortak düşünceye varmak zorundadır. Yeryüzündeki yaşamın geleceği de buna bağlıdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Çevre kirliliği, çevrenin korunması ve israfın önlenmesinin önemini yazılı/sözlü ve görsel materyallerle açıklayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sektörünüzün yol açtığı çevre sorunlarını ve alınabilecek tedbirleri internetten, kütüphanelerden, sektör temsilcileriyle ve üniversitelerin çevre mühendisliği bölümlerindeki öğretim personeliyle görüşmeler yaparak araştırınız.
- Yapmış olduğunuz araştırmayı bir sunu hazırlayarak sınıf ortamında sununuz. Gözlemlediğiniz işletmenin yol açtığı veya yol açabileceği çevre sorunlarına alınabilecek tedbirleri sınıf ortamında tartışınız.

1. ÇEVRE

Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları, fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır. Kısaca canlı varlıkları etkileyen dış tesirlerin tümüne çevre denir. Çevre geleceğimiz için çok önemli katkılarda bulunur. Çevremizi kontrol altında tutamazsak bu bizim için ilerde pişman olunacak bir duruma gelir. Yaşam ve çevre, birbirlerine bağlı iki önemli yaşam çerçevesidir.



Resim 1.1: Çevre

1.1. Çevre Sorunları

Çevre: Canlı ve cansız varlıkların bir arada buldukları, birbirini etkiledikleri ve birbirinden etkilendikleri ortama **çevre** denir.

Çevrebilimi: Tüm canlı ve cansızların karşılıklı etkileşimini inceleyen bilim dalına çevrebilim denir.

Yapılan araştırmalar dünyadaki mevcut çevre kirliliğinin %50 'sinin son 35 yılda meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Çevre sorunlarının önemli bir kaynaklarından biri hızlı nüfus artışıdır. Hızlı nüfus artışı, beraberinde plansız kentleşmeyi getirmektedir. Artan nüfusun iyi yaşam alanı ihtiyacının giderilmesi için oluşturulan kentsel yaşam alanları kentsel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu çevre sorunları birbirlerine bağlı, birinin etkisi ile diğerini ortaya çıkaran çevre sorunlarıdır.

Ülkemizde özellikle büyük şehirlerde kalitesiz yakıt kullanımından dolayı hava kirliliği büyük boyutlara ulaşmıştır. Son yıllarda doğal gaz kullanımının yaygınlaşması ile hava kirliliğinde azalmalar görülmeye başlanmıştır. Özellikle sanayiden kaynaklı hava kirliliği artmaktadır.

Ülkemizde, belediyelerin üzerlerine düşen görevleri yerine getirmemeleri nedeni ile düzenli çöp depo alanlarının oluşturulmamış olması ve arıtma tesislerinin zamanında kurulmamış olması çevre sorunlarının artmasına neden olmaktadır.

Düzenli ve her türlü alt yapı sistemine sahip organize sanayi bölgelerinin oluşturulmamış olması çevre sorunlarında sanayi payının büyük olmasına neden olmuştur.

Tarım alanlarında düzensiz ve fazla ilaç kullanımı toprak kirliliği sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Toprak kirliliği de bir çevre sorunu olarak ele alınmalıdır.

Geri dönüşümün yaygınlaştırılmamış olması, çevre kirliliği oluşturan plastik maddeler, cam ürünleri ve metalik maddeler gibi katı atıkların yok edilmesinde sorunların yaşanmasına neden olmuştur.

Küresel ısınmayı önlemek için karbon salınımlarının sınırlandırılmasının büyük önem arz ettiği bir dönemde Türkiye toplam karbondioksit salınımlarında 2005 yılı verilerine göre Avrupa Birliği ülkeleriyle karşılaştırıldığında yıllık 215,9 milyon tonla yedinci sırada, sanayi sektörü salınımlarında ise ilk sırada yer almaktadır.

Türkiye'de sanayide üretilen ve kullanılan kimyasalların envanteri tutulmadığı için ortaya çıkar atıkların niteliği ile ilgili hiçbir envanter çalışması bulunmamaktadır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarla envanter kayıtları oluşturulmaya başlanmıştır.

Su kaynakları giderek azalmakta olup 20 yıl önce kişi başına 4 bin metreküp su düşerken bugün 1400 metreküp su düşmektedir. Türkiye "su yoksulu" ülkeler arasında yer almaya başlamıştır.



Resim 1.2: Çevre kirliliği

1.2. Çevreye İlişkin Tanımlar

1.2.1. Alıcı Ortamlar

Çevre kirlenmesine neden olan maddelere atık maddeler, atıkların bırakıldığı ortama da alıcı ortam denir.

1.2.2. Atık

Herhangi bir faaliyet sonunda çevreye bırakılan her türlü maddeye atık denir.



Resim 1.3: Çevre kirliliği

1.2.3. Geri Kazanım (Geri Dönüşüm)

Demir, çelik, bakır, kurşun, kâğıt, plastik, kauçuk, cam gibi atık maddelerin ham madde gibi kullanılarak çeşitli işlemler sonucunda şişe, kutu, plastik, kâğıt, gübre gibi yeni bir maddeye dönüştürülerek kullanılır hâle getirilmesine geri kazanım denir.



Resim 1.4: Geri dönüşüm

1.2.4. Çevre Hakkı

Anayasa'nın 56. maddesi "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." hükmünü içermektedir.

Çevre hakkı, bugün çevre politikaları alanında önemli ve belirleyici bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada çevre hakkı, konusu ve tarafları ile birlikte önem kazanmaktadır. Çevre hakkı çevrenin korunması ve geliştirilmesidir. Bu açıdan çevre hukuku ve hakkının konusu, çevre kavramının tanımı ile açıklığa kavuşturulmuştur. Buradan hareketle çevre hakkının konusu olarak aşağıdaki öğeler sıralanabilir:

1.2.5.Çevre Kirliliği

Çevrenin doğal yapısını ve bileşiminin bozulması, değişmesi ve böylece insanların olumsuz yönde etkilenmesi çevre kirlenmesi olarak tanımlanır.



Resim 1.4: Kirlilik

1.2.6. Ekoloji

Ekoloji, çeşitli türdeki canlıların çevreleri ile uyumlu olarak nasıl yaşamlarını sürdürdüklerini veya bu canlı varlıkların hangi şartlar altında besinlerini ve ihtiyaçlarını karşıladıklarını, çeşitli fonksiyonların ne tür bir canlı topluluğu içinde yürütüldüğünü inceleyen bilim dalıdır. Organizmaların çevreleriyle olan ilişkilerini ekoloji inceler.

1.2.7. Doğa

İnsan etkinliğinin dışında kendi kendini sürekli olarak yenileyen ve değiştiren güce, canlı ve cansız maddelerden oluşan varlığın tümüne doğa denir.

1.2.8. Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, kişinin içinde yaşadığı çevrede kendi sağlığını kişisel olarak algılayışını tanımlamaktadır. Yaşam kalitesinin belirlenmesinde esas amaç, kişilerin kendi fiziksel, psikolojik ve sosyal işlevlerinden ne ölçüde memnun olduklarının ve yaşamlarının bu yönleri ile ilgili özelliklerin varlığı veya yokluğunun ne ölçüde onları rahatsız ettiğinin saptanmasıdır.

1.2.9. Çevre Koruma

Çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribini, bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların bütününe çevre koruma denir.



Resim 1.3: Temiz çevre sloganı

1.3. Çevreyi Koruma Tedbirler

- Etkin bir çevre denetim sistemi oluşturulmalıdır.
- Gelecek nesillerin iyi bir çevre eğitimi ile yetiştirilmesi sağlanmalıdır.
- Çevre sorunlarının çözümü için sivil toplum kuruluşlarının sayısı artırılmalıdır.

- Sivil toplum örgütleri ile kamu kuruluşları ortak çalışmalar yürütmelidir.
- Plansız kentleşmeler yerine planlı şehir alanları oluşturulmalıdır.
- Ormanların çoğaltılması ve korunması sağlanmalıdır.
- Düzenli ve çevreci organize sanayi bölgeleri oluşturulmalıdır.
- Çöplerin kaynağında ayrıştırılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- Kaliteli yakıtların kullanılması sağlanmalıdır.
- Çevre sorunlarının önlenmesi için devlet tarafından etkili yasalar oluşturulmalıdır.
- Çevre ve Orman Bakanlığının kadrosu güçlendirilerek daha etkin çalışması sağlanmalıdır.
- Yerel yönetimlerin asli görevleri çevre sorunlarının çözülmesi olmalıdır.
- Çevre konusunda yapılacak yatırımlar için teşvik uygulamaları başlatılmalıdır.

1.4. Sektörel Sorunlardan Kaynaklanan Sorunlar

Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan çevreye bırakılan zararlı ve zararsız her türlü maddeye atık denir.

- **Hastane atıkları:** Hastanelerde kullanılan tıbbi efekte patojen ve patolojik atıklardır.



Resim 1.5: Hastane atıkları

- **Radyoaktif atık:** İlgili mevzuat uyarınca yetkili kılınan kuruluşlarca doğru belirlenen serbest bırakma seviyelerinin üzerinde aktivite ve konsantrasyonda radyo izotopları bulunduran maddelerdir.



Resim 1.6: Radyoaktif atık

- **Endüstriyel atık:** Teknolojik gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan, çevre ve insan sağlığını tehdit eden atıklardır.
- **Evsel atık:** Evlerden atılan, tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen, mutfak bahçe gibi yerlerden gelen katı atıklardır.



Resim 1.7: Sektörel çevre sorunları

Farklı özellikteki üretim birimlerinin yan yana gelmesi, bu alanda iş hacmini artırırken yeni pazarların gelişmesine de katkıda bulunur.

Turizm sektörü ekonomik bir faaliyet alanı olarak yabancıların ziyaretlerinden doğan faydaya yönelmiştir. Bu sektör ürünü tüketiciyi götürmek yerine tüketiciyi üretim yerine getirmektedir.

Motorlu taşıtların çevreye verdiği zararları:

Boya ve metal yağ atıkları bazı firmalar tarafından kanalizasyona verilmektedir. Bu maddeler suya ve toprağa karışarak su ve hava kirliliğine neden olur.

Eğlence hizmetlerinde yüksek sesle yapılan gösteriler insanlarda işitme problemine yol açar. Çevrede bulunan insanların rahatsız olmasına neden olur.

Hastanelerden veya sağlık kuruluşlarından atılan tıbbi atıklar çevre kirliliğine neden olur. Bu malzemelerle temas etmek insan sağlığı için son derece tehlikelidir.

Uygulama:

Sektörel çevre sorunlarına karşı önlem almaya örnekler veriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çevrenizde bulunan işletmeleri bir liste hâlinde öğretmeninize veriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu sunumda öğretmeninizden grup çalışması için yardım alınız.➤ Grup çalışmalarını ayrı sektörlerde yapmaya çalışınız.➤ Varsa çevrenizdeki fabrika, sanayi kurumları vb. ziyaret ederek çevreye verdikleri zararları ve almaya çalıştıkları önlemleri gözlemleyebilirsiniz.➤ Gözlemlerinizi listeleyiniz ve panoda sıra ile açıklayınız.➤ Gözlemlerinizden elde ettiğiniz bilgileri sınıfta gruplar hâline tartışınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bu işletmeleri öğretmeniniz gruplara dağıtmasını sağlayınız.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Grup arkadaşlarınızın seçilen işletmelerde tespit ettiği sorunları yazılı veya görsel olarak sunsunlar	
<ul style="list-style-type: none">➤ Sorunlar için hangi önlemler alınmış bunları rapor halinde sunsunlar	
<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmalarınızdan elde edilen tedbirleri sunum dosyası hâline getiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sunumlarınızı elektronik ortamda hazırlayarak öğretmeninize gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sınıf ortamında çalışmalarınızın sunumunu yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sunumu izledikten sonra sınıfta gruplar hâlinde tartışınız.➤ Öğrendiğiniz bilgilerden faydalanarak sektörün hangi sorunu nasıl çözdüğünü panolarda açıklayınız.➤ Bu çalışmalarda öğretmeninizden yardım almayı unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sunum sonucunu tartışınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sunum sonunda kullanılan araç ve gereçleri, resimleri diğer öğrencilerin görebileceği yerde sergileyiniz.

Uygulama:

Çevreye ilişkin tanımlar arasında eşleştirme yapınız.

Tanımlar	Eşleşme
Evlerden atılan, tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen mutfak, bahçe gibi yerlerden gelen katı atıklardır.	1-
Teknolojik gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan, çevre ve insan sağlığını tehdit eden atıklardır.	2-
İlgili mevzuat uyarınca yetkili kılınan kuruluşlarca doğru belirlenen, serbest bırakma seviyelerinin üzerinde aktivite ve konsantrasyonda radyo izotopları bulunduran maddelerdir.	3-
Hastanelerde kullanılan tıbbi efekte patojen ve patolojik atıklardır.	4-
Çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribini, bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların bütününe çevre koruma denir.	5-
İnsan etkinliğinin dışında kendi kendini sürekli olarak yenileyen ve değiştiren güce, canlı ve cansız maddelerden oluşan varlığın tümüne doğa denir.	6-

Aşağıda verilen kelimeleri yukarıdaki açıklamaların uygun karşılığını yazınız.

1- Evsel atık 2- Endüstriyel atık 3- Doğa 4- Radyoaktif atık 5- Hastane atıkları
6- Çevre koruma

Kontrol Listesi

Öğretmeniniz öğrenci arkadaşlarınızı gruba ayırdı mı?	
Eşleşmeleri yaptınız mı?	
Yanlışlarınız varsa düzelterek öğrendiniz mi?	

UYGULMA FAALİYETİ

Çevre koruma tedbirleriyle ilgili sunum yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çevreye zararlı olan sektörleri maddeler hâlinde listeleyiniz.	
➤ Çevreye zarar veren sektörün çevreye verdiği zararı azaltmak amacıyla aldığı tedbirleri maddeler hâlinde panoda açıklayınız.	➤ Bu sunumda öğretmeninizden grup çalışması için yardım alınız.
➤ Sektörlerin yol açtığı sorunları maddeler hâlinde listeleyiniz ve okulda panoda resimleyiniz.	➤ Grup çalışmalarını ayrı sektörlerde yapmaya çalışınız.
➤ Sektörlerin yol açtığı sorunları karşılaştırınız.	➤ Varsa çevrenizdeki fabrika, sanayi kurumları vb. ziyaret ederek çevreye verdikleri zararları ve almaya çalıştıkları önlemleri gözlemleyebilirsiniz.
➤ Hangi sektörün çevreye daha çok zararlı olduğunun gerekçelerini maddeler hâlinde yazınız.	➤ Gözlemlerinizi listeleyiniz ve panoda sıra ile açıklayınız.
➤ Çalışmalarınızdan elde ettiğiniz sonuçları sunum dosyası hâline getiriniz.	➤ Gözlemlerinizden elde ettiğiniz bilgileri sınıfta gruplar hâline tartışınız.
➤ Sınıf ortamında çalışmalarınızın sunumunu yapınız.	➤ Sunumlarınızı elektronik ortamda hazırlayarak öğretmeninize gösteriniz.
	➤ Sunumu izledikten sonra sınıfta gruplar hâlinde tartışınız.
	➤ Öğrendiğiniz bilgilerden faydalanarak sektörün hangi sorunu nasıl çözdüğünü panolarda açıklayınız.
	➤ Bu çalışmalarda öğretmeninizden yardım almayı unutmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çevrenin doğal yapısının ve bileşiminin bozulmasına, değişmesine ve böylece insanların olumsuz yönde etkilenmesine ne denir?
A) Ekolojik denge
B) Atık
C) Ekosistem
D) Çevre kirliliği
E) Sürdürülebilir kalkınma
2. Çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribini, bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların bütününe ne denir?
A) Çevre hakkı
B) Sürdürülebilir kalkınma
C) Çevre koruma
D) Çevre
E) Ekosistem
3. Çevre hakkı çevrenin korunması ve geliştirilmesidir. Aşağıdakilerden hangisi çevre hakkının konusu olan öğeler arasında yer almaz?
A) İnsan
B) Hayvanlar ve bitkiler
C) Cansız varlıkların ilişkilerini düzenleyen ekoloji
D) İnsan ve diğer canlılarla etkileşim içinde bulunan cansız varlıklar
E) Canlı ve cansız varlıkların ilişkilerini düzenleyen ekosistem

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Tüm canlı ve cansızların karşılıklı etkileşimini inceleyen bilim dalına denir.
5. Türkiye ".... ." ülkeler arasında yer almaya başlamıştır.
6. Çevrenin doğal yapısı ve bileşiminin bozulması, değişmesi ve böylece insanların olumsuz yönde etkilenmesi olarak tanımlanabilir.
7. İnsan etkinliğinin dışında kendi kendini sürekli olarak yenileyen ve değiştiren güce, canlı ve cansız maddelerden oluşan varlığın tümüne denir.

8. Çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribini, bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileştirmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların bütününe denir.
9. Herhangi bir faaliyet sonunda çevreye bırakılan her türlü maddeye denir.
10. Demir, çelik, bakır, kurşun, kâğıt, plastik, kauçuk, cam gibi atık maddelerin ham madde gibi kullanılarak, çeşitli işlemler sonucunda şişe, kutu, plastik, kâğıt, gübre gibi yeni bir maddeye dönüştürülerek kullanılır hâle getirilmesine denir.
11. Eğlence hizmetlerinde yüksek sesle yapılan gösteriler insanlarda yol açar.
12. Tıbbi atık malzemelerle temas etmek için son derece tehlikelidir.
13. Tarım alanlarında düzensiz ve fazla ilaç kullanımı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Yaşadığımız ortamdan kaynaklanan hava, su ve toprak kirliliğini önleyici tedbirleri alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yaşadığımız çevrede hava kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenlere karşı alınabilecek önleyici tedbirleri araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede su kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenleri gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede toprak kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenleri gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede toprak kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenlere karşı alınabilecek önleyici tedbirleri araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin doküman ve sunu hazırlayarak sınıf ortamında paylaşınız. Alınabilecek tedbirleri sınıf ortamında tartışınız.
- Kendinizi değerlendirerek çevreye verdiğiniz zararları düşününüz, bu değerlendirmeye ilgili bir sunu hazırlayıp sınıf ortamında paylaşınız.
- Okulunuzu değerlendirerek çevreye verilen zararlar ve çözüm yolları ile ilgili bir sunu veya afiş hazırlayıp arkadaşlarınıza sununuz.

2. DOĞA KİRLİLİĞİ

Doğa kirliliği, çevrenin doğal olmayan bir şekilde insan eliyle bozulmasıdır. Ekosistemi bozmaya yönelik bu eylemler “kirlenme” şeklinde tabir edilir.

Çevre, dünya üzerinde yaşamını sürdüren canlılarının hayatları boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortamdır. Diğer bir deyişle çevre, ekosistem olarak tanımlanabilir. Hava, su ve toprak, bu çevrenin fiziksel unsurlarını; insan, hayvan, bitki ve diğer mikroorganizmalar ise biyolojik unsurlarını teşkil etmektedir.

2.1. Hava, Su ve Toprak Kavramları

Hava: Yeryüzünü saran, atmosfer tabakasını oluşturan, renksiz, kokusuz ve tatsız gaz karışımıdır.

Hava, insan ve canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. İnsanın günde yaklaşık olarak 2,5 litre su, 1,5 kg besin, 10-20 m³ havaya ihtiyacı vardır. Canlılar aç ve susuz

günlerce yaşayabileceği hâlde nefes almadan birkaç dakikadan fazla duramaz. Bu yüzden doğal bileşimdeki hava, tüm canlılar için zorunlu olan yaşamsal bir haktır. Yeryüzüne yakın yerlerde havanın öz kütlesi artarken yeryüzünden uzaklaştıkça azalır.

Su: Oksijen ve hidrojenden oluşan, sıvı durumunda bulunan, kokusuz, renksiz ve tatsız maddeye su denir.

Günlük hayatta hem biz insanların hem de ayrımsız tüm canlıların hayati fonksiyonlarını sürdürmelerini sağlayan en önemli, bekli de yegâne içecektir. Su; besinlerin sindirimi, emilim ve hücrelere taşınmasında, hücre, organ ve dokuların düzenli çalışmasında, zararlı maddelerin vücuttan atılmasına, vücut ısısının denetiminde ve daha sayılamayacak kadar çok işlevde bulunur.

Toprak: Üzerinde bitkiler yetişen ve kayaların, taşların parçalanması ve bozunmasıyla meydana gelen yeryüzünün en üst tabakasıdır. Bütün canlılar yaşamaları için doğrudan doğruya veya dolaylı yoldan toprağa bağlıdır.



Resim 2.1: Toprak

2.2. Hava Kirliliğinin Sebepleri

Türkiye’de hızlı sanayileşme ve şehirleşme hareketleri, Cumhuriyet devrinde kendini daha belirgin olarak hissettirmeye başlamış, bilhassa 1950’lerden sonra sanayileşme, şehirleşme ve hızlı nüfus artışı, köyden şehre göç, çarpık şehirleşme (gecekondulaşma ve plansız şehirleşme) gözle görülür olumsuzluğu beraberinde getirmiştir. Bütün bu zincirleme olayların sonucunda çevrede bozulmalar başlamıştır. Bu bozulma olayı öncelikle kendini havada hissettirmiştir.

Hava kirliliği genel anlamda sanayi kuruluşlarında meydana gelen emisyonların (dumanla çıkan gazlar) yeteri kadar önlem alınmadan atmosfere bırakılması, ulaşım araçlarından kaynaklanan egzoz gazlarının atmosfere verilmesi, çeşitli endüstri tesisleri ve konutlarda yakılan özellikle fosil yakıtlardan ortaya çıkan partikül (toz, zerrecik), duman, is, kükürt, azot oksitleri ve hidrokarbonlardan oluşmaktadır.

Ayrıca kapalı mekânlarda içilen sigara, puro ve nargile gibi zararlı maddelerin dumanı, tarlalardaki anızların (bitki saplarının) yakılması ve keyfi olarak yakılan atıkların dumanı da hava kirliliğine sebep olmaktadır.

2.2.1. Şehirleşme ve Konutların Isıtılması

Havayı kirleten en önemli olay, bireylerin ısınmasını sağlayan yanmadır. Fosil yakıt olarak tanınan petrol, gaz ve kömürün yakılması sırasında çıkan gazlar hava kirlenmesinin önemli sebeplerinden biridir. Hele bu yanma işi usulüne göre yapılmazsa kirletici gazlar ortama daha çok çıkmakta ve daha zararlı olmaktadır. Bilhassa enerji elde etmek, konutları ısıtmak, motorlu araçları hareket ettirmek gibi modern hayatın gereği olan faaliyetlerde görülen suni yanma olayları yanında doğal olaylar sonucu oluşan yangınlarla da hava kirliliği yaşanmaktadır.



Resim 2.2: Isınmada kullanılan fosil yakıtların neden olduğu hava kirliliği

Yurdumuzda daha önceki yıllarda başta Ankara'da sonra İstanbul, İzmir, Bursa, Konya, Kayseri, Erzurum, Diyarbakır, Eskişehir gibi birçok şehrimizde görülen hava kirliliğinin en önemli sebebi, fosil yakıt kullanımıydı. Son yıllarda doğal gazın ülkemizde yaygın olarak kullanılması hava kirliliğine önemli ölçüde çözüm yolu olmuştur.

Yerleşim birimlerinde km^2 'ye düşen insan sayısı, nüfus yoğunluğu olarak belirtilir. Belli bir kapasiteye hizmet götürebilen ve doğal kaynakları sınırlı olan bir yerde nüfus hızla artar ve yoğunlaşıp kapasiteyi zorlar. Bölüşme ve tüketim artacağından aşırı nüfus, hava kirlenmesinin de sebebi olarak görülmektedir.

Hızla artan nüfus, artan konut ve daha çok yakıt, daha çok kirlenme diye belirtilir. Bunun yanında nüfusun belirli noktalarda aşırı yığılması bu kirlenme olayını daha da artırmaktadır. Bir yerleşim merkezinin yüzey şekilleri, arazinin yapısı, verimliliği, yeşil alanların genişliği, doğal hayatın korunması orada olabilecek hava kirliliğini azaltır veya engeller.

2.2.2. Endüstrileşme

Sosyal ve ekonomik sebeplerle şehir nüfusunun hızlı artışı; hızlı sanayileşmeyi, plansız ve düzensiz gelişmeleri de beraberinde getirmektedir. Hızla artan çok katlı betonarme binalar, plansız yapılaşma, yeşil alanların azlığı, mevcut alanların da imara açılması, bina ve fabrika yapımında bilinçsiz yer seçimi gibi problemler ve bunların getirdiği diğer sıkıntılar insanlığın ortak sorunu hâlini almıştır.

Kalkınma, sanayileşme ile özdeşleştiğine göre sanayileşme kaçınılmaz bir hedef olmuştur. Ancak sanayileşmenin de çevre problemlerine yol açtığı görülmüştür.

Fabrikaların kuruluş yerlerinin yanlış seçimi, geri teknolojilerin kullanılması, baca gazlarının arıtılmadan atmosfere bırakılması gibi sebepler havanın kirlenmesini artırmıştır.



Resim 2.3: Endüstriyel hava kirliliği

2.2.3. Motorlu Taşıtlar

Gerek içten gerekse dıştan yanmalı motorlarda kullanılan benzin ve mazot (motorin) gibi yakıtlar da motorda yandıktan sonra egzozlardan dışarı atık gazlar olarak çıkmaktadır.

Hidrokarbonlar (HC): Yakıtın iyi yanmaması ve depo dolum sırasında ortaya çıkabilir. Kanserojen etkiye sahiptir.

Karbonmonoksitler (CO): Yakıtın eksik yanması sonucu ortaya çıkar, renksiz, kokusuz ve tatsız olup havada %0 3 oranında öldürücüdür. Benzinli araçlar rölantide veya kapalı ortamda ortaya karbonmonoksit çıkarır. Atmosferde kendiliğinden karbondioksit dönüşür.

Azot oksitler (NO_x): Renksiz, kokusuz ve tatsız olup motordaki yüksek sıcaklık nedeniyle ortaya çıkar. Havada azot dioksit dönüşür. Azot dioksitin akciğeri tahrip eden kan yapısını bozucu etkileri bulunmaktadır.

Kurşun oksitler (PbO_x): Benzinli araçların egzozundan çıkar. Fazlası vücutta birikir. Kan, beyin, sinir ve akciğerlere zarar verir.

Kükürt dioksit (SO₂): Yakıt içindeki kükürt yanarken SO₂ye dönüşür. Bu SO₂ de su buharı ile birleşir. Sülfürik asit ve kükürt bileşikleri insan ve çevreye oldukça zararlıdır.



Resim 2.4: Egzoz gazları

2.2.4. Atmosferik Özellikler

Atmosferik olaylar da hava kirliliğini büyük ölçüde etkileyen unsurlardan biridir.

Havayı kirletici unsurların kaynağından çıktıktan sonra atmosfere karışarak dağılması veya havada asılı olarak kalması meteorolojik olaylarla doğrudan ve çok yakından ilgilidir.

Bu meteorolojik olaylar sıcaklık, sis, inverziyon, rüzgâr, nem, yağış ve basınç faktörleridir. Ayrıca topoğrafik özellikler de kirlenmeyi artıran ya da azaltan özellikleriyle dikkat çeker.

2.3. Hava Kirliliğinin İnsan ve Çevreye Etkileri

2.3.1. İnsan Sağlığına Etkileri

Kullandığımız yakıtlardan kül ve zehirli gaz gibi atıklar açığa çıkar. Baca ve egzozlardan çıkan zehirli gazların birleşmesi sonucu asit yağmurları oluşur. Asit yağmurları temas ettiği bitki örtüsünün yok olmasına, insanlarda deri ve akciğer hastalıklarına neden olur. Çevre kirliliğini azaltmak için yüksek kalorili, kül ve zehirli gaz çıkışı az olan yakıtlar (doğal gaz, taş kömürü) kullanılmalıdır.

Hava kirliliğinin insan sağlığına etkisi, öksürük ve bronşitten tutun da kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar değişmektedir. Kirliliğin olumsuz etkileri sağlıklı kişilerde bile gözlenmekle birlikte bazı duyarlı gruplar daha kolay etkilenmekte ve daha ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu gruplardan biri yaşlılardır. Fizyolojik kapasitesi ve fizyolojik savunma mekanizması fonksiyonlarındaki azalma, kronik hastalıklardaki artma nedeniyle

yaşlılar normal popülasyondan daha duyarlıdır. Küçük çocuklar savunma mekanizması gelişiminin tamamlanmaması, vücut kitle birimi başına daha yüksek ventilasyon hızları ve dış ortamla çok sık temas nedeniyle daha fazla riske sahiptir. Hava yolunda daralmaya yol açan hastalıklar da kirleticilere duyarlılığı artırmaktadır. Kirlilik arttıkça astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalıkları (KOAH) gibi hastalıkların alevlenmelerinde artış olduğu görülmüştür. Kalabalık yaşam, yetersiz sanitasyon, beslenme yetersizliği gibi düşük yaşam standartları da duyarlılığı etkileyen faktörlerdendir.

Uluslararası “Kyoto Protokolü” sera etkisi yaratan gazların salınımlarını (emisyon) kısmak üzere sanayileşmiş ülkelere çeşitli hedefler belirleyen uluslararası bir anlaşmadır.

Sera etkisi yaratan gazlar, kısmi de olsa küresel ısınmanın yani küresel ısının yeryüzündeki hayatı tehdit edecek derecede artmasının nedenleri arasında gösteriliyor. Ancak protokolde ABD, Çin ve Hindistan gibi atmosferi en çok kirleten ülkelerin imzası bulunmamaktadır.

Doha Konferansı'nda ayrıca 2015 yılında tüm ülkeleri kapsayan ve Kyoto Protokolü'nün yerini alacak daha geniş çaplı bir anlaşma benimsenmesi planı üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır.



Resim 2.5: Hava kirliliği

2.3.2. Tabiata Etkileri

- **Sera:** Güneş ışınlarının içerisine girmesine izin vererek ısının dışarıya kaçmasını sınırlayan ve iç ortamın dış ortama göre daha sıcak olmasını sağlayan sisteme **sera** denir.
- **Sera etkisi:** Yer atmosferinde su buharının da içerisinde bulunduğu sera gazı olarak adlandırılan gazlar, güneşten alınan enerjinin bir kısmının uzaya tekrar dönmesini önler. Böylece yer yüzeyinin olduğundan daha fazla ısınmasına sebep olur. Bu olaya **sera etkisi** denir.
- **Sera gazı:** Atmosferde kısa dalgalı güneş radyasyonunu geçirme buna karşılık yerden atmosfere yayılan uzun dalgalı radyasyonu tutabilme özelliklerine sahip gazlara da sera gazı denir.

2.4. Hava Kirliliğini Önleme Çalışmaları

- Sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılması sağlanmalıdır.
- Evleri ısıtmak için yüksek kalorili kömürler kullanılmalı, her yıl bacalar ve soba boruları temizlenmelidir.
- Pencere, kapı ve çatıların yalıtımına önem verilmelidir.
- Kullanılan sobaların TSE belgeli olmasına dikkat edilmelidir.
- Doğal gaz kullanımı yaygınlaştırılarak özendirilmelidir.
- Kalorisi düşük olan ve havayı daha çok kirleten kaçak kömür kullanımı engellenmelidir.
- Kalorifer ve doğal gaz kazanlarının periyodik olarak bakımı yapılmalıdır.
- Kalorifercilerin ateşçi kurslarına katılımı sağlanmalıdır.
- Yeni yerleşim yerlerinde merkezi ısıtma sistemleri kullanılmalıdır.
- Yeşil alanlar artırılmalı, imar planlarındaki hava kirliliğini azaltıcı tedbirler uygulamaya konulmalıdır.
- Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalıdır.

2.5. Su Kirliliğinin Tanımı ve Su Kirliliğinin Nedenleri

Su kirlenmesi, su ortamının doğal dengesinin mineral oranı, tat, berraklık, asılı partiküllerin bozulması şeklinde tanımlanabilir. Suyu karışan maddeler suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek su kirliliği diye adlandırılan olayı ortaya çıkarır.

2.5.1. Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Kirlilik

Tarım alanlarında kullanılan pestisit (tarım ilaçları) ve herbisitler (zararlı otlarla mücadele ilaçları), suda doğal olarak güç parçalanmayan bileşiklerdir. Yoğun tarım yapılan arazilerde kullanılan tarım araçları genellikle çok dayanıklı olduklarından ayrışmaları yıllarca sürebilir. Bilinçsizce gübre kullanımı yer altı sularını ve yüzeysel suları kirliletmekte, içme suyunun sertliğini artırmakta, göl ve nehirlerde canlıların ölümüne sebep olmaktadır. Bunlar hem toprak kirlenmesine hem de su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır.



Resim 2.6: Tarımsal su kirliliği

Bir başka kirlenme tipi de erozyondur. Erozyonla çok miktarda tarıma elverişli toprak kaybı söz konusudur. Verimli toprağın yok olmasından dolayı tarımsal üretimdeki düşüş, kalite bozulması, besin zincirindeki eksikliklerin yanı sıra erozyonla taşınan topraklar, denizlerde ve akarsularda bulanıklık oluşturarak su içi ekolojik dengeyi etkilemektedir.

2.5.2. Sanayi Faaliyetlerinin Neden Olduğu Kirlilik

Bilindiği gibi dünyada su tüketiminde, önemli bir unsur da endüstriyel sulardır ve memleketler teknolojik olarak geliştikçe endüstriler için su gereksinimi artmaktadır.

Her endüstriyel proses (üretim), doğal su sistemine zararlı olabilecek atıklar verir. Sanayide kullanılarak atılan sular kullanım yerlerine göre değişik kalitelere olacağından bunları taşıdıkları kirlenici tür ve yüklerine göre başlıca üç grupta toplayabiliriz:

Üretim işlemleri atıkları: Her endüstrinin kendine özgü atık suyu vardır. Üretim esasında oluşan atık sular, proses atık sular olarak nitelendirir. Proses atık suları; çeşitli ham maddeleri, ara madde atıkları ve mamul madde atıkları içerir. Proses suları, anorganik ve organik atık maddeleri içermektedir.

Soğutma suları: Bu sular temiz olup sadece yüzeysel suların sıcaklığını yükseltir. Sıcaklığın yükselmesi ile iki problem ortaya çıkar:

Oksijenin sudaki çözünürlüğü azalır.

Sıcaklığın yükselmesi, biyolojik faaliyeti hızlandırarak atık suda oksijen azalmasına neden olur.

İş yeri ve çalışanların temizliği ve sıhhi kullanımla ilgili atıklar: Bu suların %10'u döşeme yıkamalarından ve musluklardan, %90'ı banyo ve tuvaletlerden gelir.

Çeşitli kimyasal maddeler ihtiva eden endüstri atık suları yüzeysel sular üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Dolayısıyla bu suların kendi kendilerini biyolojik olarak arıtmaları da mümkün olmamaktadır.



Resim 2.7: Sanayi faaliyetlerinin neden olduğu kirlilik

Evlerde gereğinden fazla deterjan, sabun ve temizlik maddesi kullanımının, atık ilaç, pil, yanık yağ gibi maddelerin yağmur sularıyla beraber yer altı sularının ve yüzeysel suların kirlenmesine sebep olduğu unutulmamalıdır.

2.5.3. Yerleşim Yerlerindeki Atıkların Neden Olduğu Kirlilik

İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına atık sular denir. Bunlar, bir yerleşim biriminin birçok pisliğinin bir araya geldiği son derece kirli sulardır. İçlerinde suda çözünen asitlerin bazıları yanı sıra suda çözünmeyen katılar, sıvılar, süspansiyon, emülsiyon, çok çeşitli zararlı ve zararsız bakteriler bulunur. Böyle sular, eskiden kanalizasyon sistemiyle yakından geçen bir nehre veya yakında bulunan bir göle verilir.

Evsel atık sularda bakteriler, özellikle insan ve hayvan bağırsaklarından gelen ve çok miktarda rastlanan, normal zamanda zararsız olan koli bakterileri de bulunur. Biyolojik olarak arıtma tesislerinde hastalık yapan mikroplar zararsız hâle getirilmesine rağmen tamamen ortadan kaldırılamamaktadır.



Resim 2.8: Atıkların neden olduğu kirlilik

2.6. Su Kirliliğinin Çevresel Etkileri

Gerçekte sanayinin çevre üzerindeki olumsuz rolü belki diğer tüm faktörlerden çok daha fazladır. Ülkemizde özellikle sanayi kuruluşları sıvı atıkları ile su kirliliğine bağlı olarak toprak ve bitki örtüsü üzerinde aşırı kirlenmelere yol açmaktadır. Su kirliliği, içme sularının sertliğini arttırmakta hatta ağır metaller yönünden zengin hâle yani “içilemez su” hâline gelmektedir. Aşırı gübre kullanımı tarlaların tuzluluğunu arttırmakta, bunun sonucunda verimsiz tarım arazilerin alanı genişlemektedir. Gereğinden fazla kullanılan deterjanlar arıtılmadan göllere ve nehirlere verildiğinden mavi ve yeşil alglerin üremesine sebep olmaktadır. Bunlarla beslenen canlılarda, toplu ölümlere sebep olmaktadır. Geri dönüşüme gönderilmeyen bir litre atık yağ (kızartma yağı gibi) bir milyon litre temiz suyu kirlenmektedir.

2.6.1. İnsan Sağlığına Etkisi

Kolera, tifo, paratifo, dizanteri, hepatit, ishal, çocuk felci, sıtma gibi hastalıklar ne yazık ki sağlıklı sulardan kaynaklanmaktadır. Bütün dünyada ve ülkemizde su kaynaklarına olan ihtiyaca paralel olarak sınırlı bulunan bu kaynaklar üzerindeki kirlilik giderek artmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre dünyada her gün yaklaşık 25 bin kişi sağlıklı su kullanımından dolayı ölüyor. Tifo, kolera, dizanteri gibi ölümcül hastalıklar su ile insana geçtiği gibi gerek atık suların gerekse zirai gübrelerin kuyu sularına bulaşması sonucu amonyak ve nitrit gibi kimyevi maddelerden insan sağlığı bozuluyor. Ayrıca yer altı sularına ulaşan zirai ilaçlardan meydana gelen zehirlenmeler de insan ölümlerine yol açabiliyor.

2.6.2. Doğaya Etkisi

Atık sulardaki kimyasal maddeler ve organik bileşikler suda çözülmüş olan oksijen miktarının azalmasına sebep olur. Bu durum suda yaşayan bitki ve hayvanların ölüm oranlarını artırmaktadır. Bu tür sular daha koyu renge ve pis kokuya sahiptir. Hatta bazı göller veya derelerde aşırı kirlenme sonucu canlı yaşamı sona ermiş ve içerisinde atıklardan meydana gelen adacıklar oluşmuştur

Radyoaktif atıklar da gün geçtikçe tehlike oluşturmaktadır. Bu atıklar belirli şartlarda saklanmaktadır fakat bazı durumlarda kazayla veya bilinçsiz bir uygulamayla tabiata ve yer altı sularına karışmaktadır. Radyoaktif atıklar tarafından yayılan radyasyon ise canlılarda kanser ve mutasyonlara sebep olmaktadır

2.7. Su Kirliliğinin Önlenmesi

Suyun yaşamın devamı açısından ne denli önemli bir kaynak olduğu bilinciyle bizden sonra gelecek kuşaklara sağlıklı içme suyu ve yaşanabilir bir çevre bırakmamız gerektiği konusunda büyük görev düşmektedir.

Su kirliliğini önlemek için devlet tarafından yapılacak müdahalelerde ilk akla gelen girişim, kirlilik standartlarının belirlenmesidir.

Yüzeysel sularda ve yer altı sularında kirlenmelere neden olabilecek katı atıklar çeşitli yöntemlerle yok edilmelidir.

Yerleşim yerlerindeki atık sular arıtma istasyonlarından geçirildikten sonra bertaraf edilmelidir.

Fabrikalara filtre ve arıtma tesisleri kurulmalıdır.

Üretimde doğaya zarar vermeyecek maddeler kullanılmalıdır.

Alıcı ortamların durumu iyileştirilmelidir. Örneğin, su değişim potansiyeli düşük olan koy ve körfezlerde alınabilecek bazı önlemlerle su sirkülasyonu artırılarak kirleticilerin daha az bir şekilde seyreltilmesi mümkün olabilir.

Alıcı su ortamlarının seyreltme ve doğal arıtma potansiyelleri kullanılabilir. Örneğin, açık deniz kıyılarında olduğu gibi alıcı ortamların çok yüksek seyreltme kapasitesine sahip olduğu durumlarda basit mekanik arıtma işleminden sonra derin deniz deşarjları (boşaltma) uygun bir atık su bertaraf yöntemi olabilir.

Çiftçilerimize doğru gübreleme ve aşırı gübre kullanımının olumsuz sonuçları hakkında uzmanlar tarafından bilgi verilmelidir.

Özellikle ev hanımlarının daha çok temiz olacak diye aşırı deterjan kullanımının hem aile bütçesine hem de çevreye verdiği zararlar hakkında kısa filmler hazırlanmalı ve kitle iletişim araçlarında yayınlanmalıdır.

Atık ilaç, pil, yanık yağ gibi maddelerin geri dönüşüme gönderilmesi hususunda özellikle okullarımızda öğrencilerimiz bilgilendirilmelidir.

Birey olarak çevremizdekileri daha az kirletme konusunda uyarabiliriz.

Bütün bunların yanında insanlar çevreyi koruma adına bilinçlendirilmelidir. İnsanlar artık şunun farkına varmalıdır: Dünya bir tanedir ve onu koruyacak yine insanlardır.



Resim 2.9: Arıtma tesisi

2.8. Toprak Kirliliğinin Nedenleri

2.8.1. Endüstriyel Kirlilik

Ham maddesi toprak olan sanayi türlerinin toprağa olumsuz etkisi bulunmakta, toprak kaybına neden olmaktadır. Tuğla ve kiremit endüstri ham madde olarak arazi yüzeyindeki 40-50 cm' lik en verimli toprakları kullanmaktadır. Geri kalan kısmın arazi yapısı bozulmakta, tarıma elverişli olma özelliğini kaybetmektedir.

Maden ocaklarının işletilmesi için ocak üstündeki örtü tabakası kaldırılmakta, bu da bitki örtüsünün bozulmasına neden olmaktadır. Bu durumda toprak kaybının önlenmesi amacıyla bitki örtüsü zenginleştirilmelidir.

2.9. Toprak Kirliliğinin Önlenmesi

Toprak kirliliğinin önlenmesi ve giderilmesine ilişkin ilkeler şunlardır:

- Toprak kirliliğinin kaynağında önlenmesi esastır.
- Her türlü atık ve artığı toprağa zarar verecek şekilde, Çevre Kanunu ve ilgili mevzuatta belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde toprağa vermek, depolamak gibi faaliyetlerde bulunmak yasaktır.
- Kirli toprak temiz toprak ile karıştırılmaz.
- Tehlikeli maddelerin kullanıldığı, depolandığı, üretildiği faaliyetler ya da tesisler ile atıkların üretildiği, bertaraf veya geri kazanımının yapıldığı tesislerde kaza ihtimali göz önünde bulundurularak toprak kirlenmesine engel olacak tedbirler alınır.

Çevre Mevzuatı çerçevesinde 08.06. 2010 tarih ve 27605 sayılı Resmî Gazete'de "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" yayımlanmış olup 31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır.

2.10. Toprak Kirliliğinin İnsan ve Çevreye Etkileri

2.10.1. Erozyonun Etkileri

Bitki örtüsünün yok olması, erozyonun yanı sıra toprak kayması, taşkın ve çığ felaketlerini artırır. Verimsizleşen ve yok olan tarım arazileri üzerinde yaşayanları besleyemez duruma gelir, kırsal kesimden kentlere doğru göçü arttırarak büyük ekonomik ve toplumsal sorunlara yol açar.

Meraların yok olması hayvancılığın gerilemesine neden olurken gelirin azalması ve iş olanağının daralması sonucunu doğurur. Bitki örtüsünün yok olması, erozyonun yanı sıra

toprak kayması, taşkın ve çığ felaketlerini artırır. Erozyon sonucu taşınan verimli topraklar, baraj göllerini doldurarak ekonomik ömürlerini kısaltır.

Yeşil örtü ve toprağın elden gitmesi ile ortaya çıkan iklim değişikliği ve bozulan ekolojik denge sonucunda vahim boyutlarda doğal varlık kaybedilerek ekonomik zarara uğratar. Bitki örtüsü ve toprağın olmadığı bir yüzey, kar ve yağmur sularını ememediğinden doğal su kaynakları düzenli ve sürekli olarak beslenemez. Kaybedilen toprak örtüsünün yeniden oluşması için binlerce yıl gerekir.

2.10.2.Yaşlık ve Çoraklığın Etkileri

Bazı toprakların iklimsel etkiler sonucu yılın belli zamanlarında yaşlık, belli zamanlarında ise çoraklıkla karşılaşılması söz konusu olabilir. Her iki durumda da toprağın kullanılması güçleşmekte, verimi düşmekte, olumsuz çevresel etkilerle karşılaşmaktadır.

2.10.3.Taşlık ve Kayalığın Etkileri

Taşlık, çapı 25 cm'den fazla olan taşların toprağın üstünde ve içinde görevli olarak bulunma payıdır ve insan etkinliklerinden kaynaklanan bir sorun olmayıp toprağın doğal özelliklerinin bir sonucudur. Taşlık artıkça tarımsal ilaçların kullanılması güçleşmekte, etkin bitkilerinin yetiştirilmesi olanaksız hâle gelmektedir. Kayalık ise bir yerde çıplak yerli kayaların üzerinde kullanılmayacak derecede ince toprak örtüsünün bulunması durumudur.

2.10.4. Gübre ve Gübrelemenin Etkileri

Gübreleme, toprağın verimini artırmak için yapılırsa da bazı durumlarda önemli toprak sorunlarına neden olmaktadır. Gübrelemenin olumsuz etkileri iki ana başlık altında toplanabilir.

- **Toprağı tanımadan yapılan gübreleme:** Toprağı tanımadan, toprağın neye gereksinim duyduğunu çözülmeden yapılan gübreleme; yanlış gübre türü kullanılarak bitkilerin yanmasına veya kurumasına, uygun olmayan zamanda yanlış toprak derinliklerine gübre vererek verimin azalmasına, toprak yapısının ve koşullarının bozulmasına, topraktaki bitki-besin maddesi dengesinin bozulmasına neden olur.
- **Aşırı gübreleme:** Yüksek oranlarda kullanılan azotlu gübreler toprağın yıkanması sonucu yer altı sularına, nehirlere karışıp sudaki nitrat düzeyini artırabilir.

Fosforlu gübre kullanımı, içme ve kullanma suyuna daha çok fosfat karışmasına yol açar. Fazla kullanılan azotlu gübreler toprakta yetişen bitkilerde azot türü kanserojen maddelerinin artmasına neden olur.

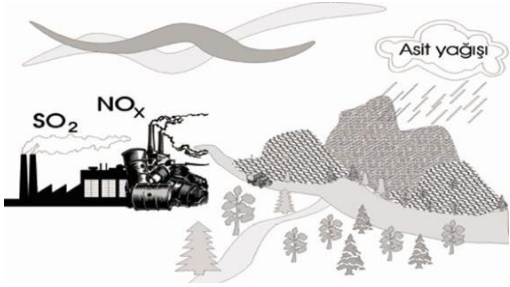
Uygulama:

Çevresinde bulunan arıtma tesislerini gözlemleyerek sunum yapınız.

1. Okul veya sınıftaki öğrencilerin okul idaresi ve öğretmenin yardımı ile belediyenin arıtma tesisinde bir günlük gezi ve inceleme yapması için çalışma yapması
2. Bu gezi yapılamazsa öğretmeniniz tarafından gruplara ayrılan sınıftaki öğrencilerin çevrenizde bulunan işletmelerin arıtma tesislerini gezmesini, resim, yazı ve fotoğraflar çekerek okulun uygun koridorlarında sergilemesini sağlayınız.
3. Bu durumda öğrencilerin resimlerden görerek çevre sorunlarına bakış açılarını değiştiriniz.

UYGULMA FAALİYETİ

Hava, su ve toprak kirliliğine karşı alınacak önlemlerle ilgili sunum yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerine olan zararlı etkilerini sıralayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin solunum sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz.➤ Hava kirliliğinin sindirim sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz.➤ Hava kirliliğinin sinir sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin hayvanlar üzerine olan zararlı etkilerini açıklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinden hayvanların etkilenme yollarını inceleyiniz.➤ Hava kirliliğine maruz kalan hayvanlarda görülen değişiklikleri inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin bitkiler üzerine olan zararlı etkilerini açıklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şekli tekrar inceleyiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ Bitkilerin hava kirliliğinden etkilenme yollarını inceleyiniz.➤ Hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde bitki örtüsü üzerinde gözlenen değişiklikleri inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin ekonomik ve diğer zararlarını açıklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin iş gücü üzerine etkilerini inceleyiniz.➤ Hava kirliliğinin tarıma olan etkilerini inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Hava kirliliğinin iklim değişikliği üzerine olan zararlı etkilerini açıklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Son yıllardaki mevsimsel değişikliklerin nedenlerini inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yerleşik kaynak kirliliğine karşı alınabilecek önlemleri açıklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yaşadığınız bölgede tüketilen yakıt türlerini inceleyiniz.➤ Yaşadığınız bölgedeki binaların ısıtma yöntemlerini inceleyiniz.➤ Yaşadığınız bölgedeki binaların yalıtım özelliklerini inceleyiniz.

<p>Motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğine karşı alınabilecek önlemleri açıklayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik’i inceleyiniz. ➤ Yaşadığınız bölgedeki motorlu taşıtların kullandığı yakıt türlerini inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yerleşim alanlarına karşı alınabilecek önlemleri sıralayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bulduğunuz yerleşim alanının coğrafi özelliğini inceleyiniz. ➤ Yerel yönetimlerin hava kirliliğini önlemeye yönelik görev ve sorumluluklarını inceleyiniz. ➤ Çevre ve Orman Bakanlığının hava kirliliğini önlemeye yönelik görev ve sorumluluklarını inceleyiniz. ➤ Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği’ni inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bacaların uygunluğunu kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği’ni inceleyiniz. ➤ Baca filtrelerinin uygunluğunu inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Su ve toprak kirliliğinin insan sağlığı üzerine olan zararlı etkilerini sıralayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Su ve toprak kirliliğinin solunum sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz. ➤ Su ve toprak kirliliğinin sindirim sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz. ➤ Su ve toprak kirliliğinin sinir sistemine olumsuz etkilerini inceleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elde ettiğiniz bilgileri bir sunu hâline getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sunuları sınıfta tartışınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sunuyu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sunum sonunda elde ettiğiniz bilgi ve belgeleri arkadaşlarınızla paylaşınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Güneş ışınlarının içerisine girmesine izin verip ısının dışarıya kaçmasına sınırlayarak iç ortamın dış ortama göre daha sıcak olmasını sağlayan sisteme ne denir?
 - A) Sera
 - B) Gaz
 - C) Bileşik
 - D) Ekosistem
 - E) Mikroorganizma
2. Gerek içten gerekse dıştan yanmalı motorlarda kullanılan benzin ve mazot (motorin) gibi yakıtlarda motorda yandıktan sonra egzozlardan dışarı atık gazlar çıkmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bu gazlardan değildir?
 - A) Hidrokarbonlar
 - B) Argon
 - C) Azot oksitler
 - D) Kurşun oksitler
 - E) Kükürtdioksitler
3. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğini önleme çalışmalarından biri değildir?
 - A) Eğitime ağırlık verilmelidir.
 - B) Kaliteli yakıt kullanımı teşvik edilmelidir.
 - C) Yalnızca fosil yakıtlar kullanılmalıdır.
 - D) Egzozlara filtre zorunluluğu getirilmelidir.
 - E) Isınmada doğal gaza ağırlık verilmelidir.
4. Aşağıdakilerden hangisi tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan su kirliliği sebeplerinden değildir?
 - A) Korozyon
 - B) Pestisit
 - C) Herbisit
 - D) Erozyon
 - E) Gübre ve arıtma çamuru

5. Her endüstriyel proses (üretim), doğal su sistemine zararlı olabilecek atıklar verir. Aşağıdakilerden hangisi sanayide kullanım alanlarına göre su atık gruplarından değildir?
- A) Üretim işlemleri atıkları
 - B) Soğutma suları
 - C) Çalışanların temizliği ile ilgili atıklar
 - D) Sıcak sular
 - E) Sıhhi kullanımla ilgili atıklar
6. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğini önlemeye yönelik tedbirler arasında yer almaz?
- A) Fabrikalara filtre ve arıtma tesisleri konulmalıdır.
 - B) Üretimde doğaya zarar vermeyecek maddeler kullanılmalıdır.
 - C) Birey olarak çevremizdekileri daha az kirletme konusunda uyarmalıyız.
 - D) Alıcı ortamların durumu iyileştirilmelidir.
 - E) Alıcı su ortamlarının seyreltme potansiyelleri kullanılmamalıdır.
7. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin insan ve çevreye etkileri arasında yer almaz?
- A) Erozyon
 - B) Yaşlılık ve çoraklık
 - C) Taşlık ve kayalık
 - D) Organik maddeler
 - E) Gübre ve gübreleme
8. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin nedenleri arasında yoktur?
- A) Kimyasal gübre
 - B) Egzoz gazları
 - C) Erozyon
 - D) Sanayi atık suları
 - E) Suni yem
9. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğini önlemeye yönelik tedbirler arasında yer almaz?
- A) Orman alanları korunmalıdır.
 - B) Tarımsal araziler amaç dışı kullanılmamalıdır.
 - C) Sanayi bölgelerinde kimyasal katı ve sıvı atıklar akarsulara boşaltılmalıdır.
 - D) Belediyeler şehir çöpleri için geri dönüşüm üniteleri kurmalıdır.
 - E) Sanayi bölgelerinde kimyasal katı ve sıvı atıklar toprağa bırakılmamalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

10.,dünya üzerinde yaşamını sürdüren canlılarının hayatları boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortamdır.
11. Güneş ışınlarının içerisine girmesine izin verip ısının dışarıya kaçmasını sınırlayarak iç ortamın dış ortama göre daha sıcak olmasını sağlayan sisteme denir.
12. sebeplerle şehir nüfusunun hızlı artışı, hızlı sanayileşmeyi, plansız ve düzensiz gelişmeleri de beraberinde getirmektedir.
13. Fabrikaların kuruluş yerlerinin yanlış seçimi, geri teknolojilerin kullanılması, baca gazlarının artılmadan atmosfere bırakılması gibi sebeplerin büyük etkisi olmuştur.
14. İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına denir.
15., toprağın verimini artırmak için yapılırsa da bazı durumlarda önemli toprak sorunlarına neden olmaktadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Yaşadığımız ortamdan kaynaklanan gürültü kirliliğini önleyici tedbirleri alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yaşadığımız çevrede gürültü kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenleri gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede gürültü kirliliğine neden olan veya olabilecek etkenlere karşı alınabilecek önleyici tedbirleri araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin doküman ve sunu hazırlayarak sınıf ortamında sununuz. Alınabilecek tedbirleri sınıf ortamında tartışınız.

3. GÜRÜLTÜ



Resim3.1: Gürültü sloganı

İnsanlar üzerinde olumsuz etki bırakan, istenmeyen, dinleyene bir anlam ifade etmeyen, hoş gitmeyen seslere gürültü denir. Bu tanıma bakıldığında sesin gürültü niteliği taşınması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmediği anlaşılmaktadır. Özellikle büyük kentlerimizde gürültü yoğunlukları oldukça yüksek seviyede olup ses ve gürültü arasındaki ayırım kişilere göre değişebilir. Bazı insanların kulağına müzik olarak gelen birtakım sesler,

diğer insanlar için rahatsız edici olabilir ve gürültü olarak algılanır. Rahatsızlık duyma sınırı da insandan insana farklılık gösterebilir. Ancak gürültünün insan sağlığını ve rahatını bozduğu, olumsuz psikolojik etkiler yaptığı ve gürültünün süreklilik arz etmesi durumunda psikolojik etkinin kalıcı olacağı bir gerçektir.

Titreşimin (yer değiştirme, hız, ivme cinsinden) rms değeri: Belirli bir zaman aralığında ölçülen titreşim değerlerinin karelerinin ortalamasının karekökünü ifade eder.

Gürültü günümüzde en çok karşılaşılan çevre kirliliklerinden biridir. İnsan vücudu, ani ve yüksek seslere karşı otomatik ve bilinçsiz olarak tepki göstermektedir. Sürekli fizyolojik parametreleri (frekans kardiyak) ve elektroansefalogramları kaydedilen kişilerde yapılan bilimsel değerlendirmeler, gürültü kaynaklı fizyolojik etkilenmeleri açıkça göstermiştir.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.



3.1. Gürültünün Kaynakları

Gürültü, doğal gürültüler ayrı tutulursa modern toplumların tanıdığı önemli bir sorundur. Kentleşme ve sanayileşmeye koşut olarak artmakta, gürültü kaynakları çeşitlenmektedir. Gürültü kaynakları toplumların kültürlerine bağlı olarak da ülkeden ülkeye farklı olabilir ancak standart belirlenirken temel farklılık, sahip olunan teknolojiye ve kullanılan araçlardan kaynaklanır.

3.1.1. Yapı İçi Gürültüler

Yapıların içinde yer alan her türlü mekanik ve elektronik sistemler ile çeşitli hayati faaliyetlerden doğan gürültülerdir ki ayrı veya bitişik yapılardaki kullanıcıları da etkilemektedir.

Örneğin ev araçları, müzik setleri, yüksek sesli konuşmalar, ayak sesleri, eşya sürtünmeleri, darbeler, büro gürültüleri, çeşitli makine, donatım (asansör, sıhhi tesisat, havalandırma, hidrofor sesi vb.) gürültüleri verilebilir

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere	Açık Pencere
		L_{eq} (dBA)	L_{eq} (dBA)
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler	
Kültürel Tesis Alanları	Tiyatro salonları	30	40
	Sinema salonları	30	40
	Konser salonları	25	35
	Konferans salonları	30	40
Sağlık Tesis Alanları	Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri.	35	45
	Dinlenme ve tedavi odaları	25	35
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar ve benzeri	35	45
	Spor salonu	55	65
	Yemekhane	45	55
	Kreşlerdeki yatak odaları	30	40
Turizm Yerleşme Alanları	Otel, motel, tatil köyü, pansiyon ve benzeri yatak odası	35	45
	Konaklama tesislerindeki restoran	35	45
Sit Alanları	Arkeolojik, doğal, kentsel, tarihi ve benzeri	55	65
Ticari Yapılar	Büyük ofis	45	55
	Toplantı salonları	35	45
	Büyük daktilo veya bilgisayar odaları	50	60
	Oyun odaları	60	70
	Özel büro (uygulamalı)	45	55
	Genel büro (hesap, yazı bölmeleri)	50	60
	İş merkezleri, dükkânlar ve benzeri	60	70
	Ticari depolama	60	70
	Lokantalar	45	55
Kamu Kurum Kuruluşları	Ofisler	45	55
	Laboratuvarlar	45	55
	Toplantı salonları	35	45
	Bilgisayar odaları	50	60

Spor Alanları	Spor salonları ve yüzme havuzları	55	65
Konut Alanları	Yatak odaları	35	45
	Oturma odaları	45	55

Tablo 3.1: İç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri

3.1.2. Yapı Dışı Çevre Gürültüleri

Yapıların dışında yer alan, gerek yapı içindeki hacimleri gerekse yapı dışındaki açık alanları kullanan bireyleri etkileyen gürültülerdir. Bunlar da kendi içinde şöyle sınıflandırılabilir:

- Ulaşım gürültüleri (Gerekli ve gereksiz korna sesi, düğün ve nişanlardaki konvoy korna sesleri, kara yolu, demir yolu, hava alanı)
- Endüstri gürültüleri (Endüstri araç, makine, iş yeri gürültüsü)
- Yapım gürültüleri (İnşaat, yol yapımı, yıkımı vb.)
- Rekreasyon gürültüleri (Eğlence yerleri, çocuk bahçesi, spor alanları, atış alanları vb.)
- Ticari amaçlı gürültüler (Açık hava sinemaları, eğlence yerleri, reklam, müzik yayınları, sesli satıcılar vb.)



Resim 3.1: Gürültü ölçümü

3.1.3. Doğal Gürültüler

Yanardağ patlamaları, yağmur, şimşek, rüzgâr, zelzeleler (depremler), su altı gürültülerine (zelzeleden kaynaklanan) denir.



Resim 3.2: Yıldırım

3.1.4. Elektromanyetik Kirlilik

Elektromanyetik kirlilik, yaşadığımız alanlarda bulunan elektrik akımı taşıyan kablolar, radyo frekans dalgaları yayan radyo ve televizyon vericileri, cep telefonu baz istasyonları, yüksek gerilim hatları, trafolar, mikrodalga yayan ev aletleri vb.nin yarattığı, insan ve diğer canlıların üzerinde bozucu etkiler yaratan “elektromanyetik alanlar”dır. Size kentten çok uzakta, ağaçlarla dolu bir ormanda havanın kirli olduğunu söyleseler herhâlde inanmazsınız çünkü hava kirliliği denince akla hemen genzinizi yakan bir duman, gri bir bulut tabakası geliyor. Oysa havamızı kirleten ve görünmeyen bir kirletici daha var: elektromanyetik dalgalar.

Literatürde buna “elektronik pus” anlamına gelen “electrosmog” bile deniyor. Gözle görülmeyen bu elektromanyetik kirlilik kimi zaman cep telefonunuzun çalmasıyla televizyonda karlanma yaparak kimi zaman ise yüksek gerilim hatları yakınında uçan helikopterleri bile düşürerek kendini gösteriyor. 20. yüzyıl ile birlikte doğada var olan bu manyetik alanlara insan yapımı olanlar da eklenmeye başladı. Bununla birlikte bu etkileri ölçümlemek için sayısız araştırma yapılmaya başlandı. Araştırmalar bu aletlerin yaydığı manyetik alanlara sınırlamalar getirdi ama tartışmalar bitmedi. Sınır değerlerin altında da olsa uzun süreli elektromanyetik radyasyona maruz kalan insanlarda ne gibi sağlık sorunlarının görüleceği ciddi bir tartışma konusudur.

Elektromanyetik alan kirliliği yaratacak kaynaklar aşağıda sıralanmıştır:

- Doğal Olmayan **Elektromanyetik Kirlilik** Kaynakları
 - Elektrik akımı taşıyan yer altı ve yer üstü elektrik hatları
 - TV ve bilgisayarlar
 - Elektrikli ev aletleri (Elektrikli süpürge, saç kurutma, tıraş makinesi vb.)
 - Mikrodalga fırınlar
 - Radyo ve TV vericileri
 - Telsiz haberleşme sistemleri
 - Kordsuz telefonlar
 - Hücresel telefon sistemleri (GSM baz istasyonları)



Resim 3.3: Elektromanyetik kirlilik kaynakları

➤ Atık Pillerin Zararları

Pillerin insan sağlığı ve çevreye oldukça büyük zararlar verir. Piller cıva, lityum, kadmiyum, kurşun, çinko, mangan, demir, nikel, kobalt ve kimyasal maddelerden üretilir. Pillerin gelişigüzel plere atılması, doğrudan veya dolaylı olarak müşteri ortama verilmesi evre açısından büyük tehlikeler yaratır. Metaller toprağa ve oradan da yer altı sularına karışabilir. Toprak kullanılmaz duruma gelir ve metallerin yarattığı su kirliliği sudaki ekosistemi alt st eder. Etkilenen yalnızca su ekosistemi değil, aslına bakarsanız tüm ekosistemdir. Gün içerisinde bu etkiler halk üstünde de görülür. Atık pillerin neden olduğu hastalıkların başında nörolojik bozukluklar, merkezi öfke sistemi hastalıkları, kanser, böbrek ve karaciğer hastalıkları gelir. Pillerin içerisindeki tüm maddeler zamanla öldürücü boyuta ulaşabilir. Bu maddeler ayrıca toprağa karışarak hayvanların besinlerine veya sulara karışarak insan vücuduna .geçebilir. Örneğin toprağa atılan bir kalem pil, 4 m2 toprağu kirlendirir ve bu toprağın özelliklerini kaybetmesine neden olur.

3.2. Gürültünün İnsan ve çevresine Etkileri

İnsanlar gürültüye duyarlılıkları açısından farklıdır. Genel olarak sesinizi duyurmak için bağırmak zorunda kaldığınız gürültülü ortam, kulağınızı ağrıtan sesler, kulağınızı nlatan gürültü veya maruz kaldıktan sonra sağırlık yaşattıran sesler işitmenize zarar verebilir.

Bilimsel olarak ses, şiddet veya sesin yüksekliliği desibel (dB) olarak iki türlü llr. Tizlik ise saniyedeki ses titreşim frekansı olarak llr. Düşük tizlik (tuba gibi derin ses) daha az titreşim yaparken yüksek ses (violin gibi) daha fazla titreşim yapar.

Frekans saniyedeki devir veya Hertz (Hz) olarak llr. Sesin tizliği ne kadar ykseksse frekansı o kadar fazladır. Genel olarak en iyi duyan çocuklar büyük kilise organının en düşük notası olan 20 Hertz'lik sesteki köpek havlama sesinin en tizliği olan 20.000 Hertz'lik sese kadar sesleri ayırt edebilir.

İnsan konuşması 500-2.000 Hz arasında değişir ve pek çok insana çok yüksek veya çok alçak frekanslı seslerden daha gürültülü gelir. Duyma kaybı başlayınca yüksek frekanslar daha önce kaybedilir. Bu da işitme kayıplı insanların bayan ve çocukların yüksek tizlik seslerini neden daha zor duyduklarını açıklar.

Yüksek frekanslardaki duyma kaybı ses bozulmasına yol açar. Böylece ses duyulmasına rağmen anlaşılamaz. Ayrıca işitme kayıplı hastalar benzer duyulan kelimeler arasındaki farkı ayırt edemezler çünkü bu sessiz harfler diğer sessizlere ve sesli harflere nazaran daha yüksek frekans aralığına sahiptir.



Resim 3.4: Gürültü kirliliği

3.2.1. İşitme Sistemine Etkisi

Pek çok uzman 85 dB'den daha fazla sese maruz kalmanın zararlı olduğu konusunda hemfikirdir.

Yüksek sese ne kadar uzun süre maruz kalırsanız o kadar hasar gelişir. Ayrıca sesin kaynağına ne kadar yakınsanız hasar o kadar fazla olur. Her silah sesi yakın çevredeki herkesin kulağına zarar verebilir. Daha büyük ve topçu sınıfı silahlar en kötüsüdür çünkü en fazla gürültüyü bunlar çıkarır. Ancak patlama yakınınızda olursa küçük silahlar bile işitmenize zarar verebilir. Ateşli silah kullanan biri kulaklık kullanmıyorsa işitme kaybı riskiyle karşı karşıyadır. Son çalışmalar gençlerde işitme kaybı sıklığının arttığını göstermektedir. Yüksek sesle dinlenen rock müziği ve kulaklıklı taşınabilir radyo-teyp (Walkman) kullanımındaki artış gençlerdeki işitme kaybından sorumlu olabilir.

Kulak çınlaması gürültüye maruz kalma sonrası görülür ve sıklıkla kalıcıdır. Bazı insanlar yüksek sese sinirlilik reaksiyonu gösterir. Kalp hızı ve kan basıncı veya mide asidinde artma görülebilir. Çok yüksek ses güç görevleri yerine getirmeyi dikkati dağıtmak suretiyle azaltır.

Gürültülü bir ortamda çalışmak zorundaysanız koruyucu kullanmalısınız. Ayrıca bu koruyucular güçlü elektrikli aletler, gürültülü bahçe aletleri veya ateşli silah kullanırken de giyilmelidir.

3.2.2. Fizyolojik Etki

İnsan vücudu, ani ve yüksek seslere karşı otomatik ve bilinçsiz olarak tepki göstermektedir. Sürekli fizyolojik parametreleri (frekans kardiyak) ve elektroensefalogramları kaydedilen kişilerde yapılan bilimsel değerlendirmeler, gürültü

kaynaklı fizyolojik etkilenmeleri açıkça göstermiştir. Gürültü ile kardiovasküler hastalıklar arasında ilişkiler konusunda sürdürülen çalışmalar ve deneyler, gürültünün;

- Yüksek kan basıncına (hipertansiyon),
- Hızlı kalp atışına,
- Kolesterol artışına,
- Adrenalin yükselmesine,
- Solunumun hızlanmasına,
- Adale gerilmesine, irkilmelere neden olabildiğini kanıtlamıştır.

3.2.3. Psikolojik Etki

Bilimsel araştırmalarda gürültüye maruz kalmış kişilerin hemen hemen tümünde psikolojik rahatsızlıklar bulunmuştur. Gürültülü yerlerde yaşamının en belirgin karşılığı “annoyance” olarak tanımlanan rahatsızlık, sıkıntı ve gerilim duygusudur. Gürültü yeteri kadar yüksekse ve kaynağı belirsiz ise veya neden olduğu gerilim yeteri kadar fazla ise aşağıdaki davranış bozuklukları görülmektedir:

- Ani parlamalar, öfkeye hâkim olamama ve kendini kaybetme: Rahatsızlık, aşırı tepkilere ve davranışlara dönüşebilir. Çeşitli ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de gazetelerde ve polis kayıtlarında gürültü nedenli aşırı davranışların özellikle gürültü yapanlara karşı cinayetlere kadar vardığı görülmektedir.
- Kızgınlık ve öfkenin içe yöneltilmesi: Kendini suçlama, aşırı sessizlik ve içe kapanma
- Kızgınlık ve öfkenin dışa vurumu: Tartışmacı ve karamsar olma durumu
- Sakinleştirici kullanımı: Uyku hâpi tüketiminin artması
- Hoşgörünün azalması
- Yardım isteğinin azalması
- Davranış bozuklukları
- Öfkelenme
- Rahatsızlık duygusu
- Sıkılma
- Diğer tepkiler: Doktorunu ziyaret etme, penceresini kapatma, dışarıda az zaman geçirme veya şikâyetini bildiren yazılar yazma



Resim 3.5:Gürültünün psikolojik etkisi

3.3. Gürültü Kirliliğinin Önlenmesi

Gürültü kirliliği için alınması gereken önlemler şunlardır:



- Hava alanlarının, endüstri ve sanayi bölgelerinin yerleşim bölgelerinden uzak yerlerde kurulması
- Motorlu taşıtların gereksiz korna çalmalarının önlenmesi
- Kamuoyuna açık olan yerler ile yerleşim alanlarında elektronik olarak sesi yükseltilebilir müzik aletlerinin çevreyi rahatsız edecek seviyede olmasının önlenmesi ya da konut alanlarında bu tür faaliyetlere izin verilmesinin yasaklanması
- İş yerlerinde çalışanların maruz kalacağı gürültü seviyesinin en aza indirilmesi (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı "Gürültü Yönetmeliği" kapsamında değerlendirilmektedir.)
- Yerleşim yerlerinde ve binaların içinde gürültü rahatsızlığını önlemek için yeni inşa edilen yapılarda ses yalıtımı sağlanması
- Yerleşim yerlerinde ve konutlarda radyo, televizyon ve müzik aletlerinin seslerinin rahatsızlık verecek seviyede yükseltilmemesi
- Trafikteki gürültüyü azaltmak için bireysel araç kullanımı yerine toplu taşımanın yaygınlaştırılmasının sağlanması (Bu durum hava kirliliğinin azalmasına da katkı sağlayacaktır.)
- Motorlu taşıtlarda ses yalıtımı sağlanmalı, özellikle küçük motor bisiklet türü araçlarda susturucular kullanılmalıdır.
- Gürültünün yol açtığı rahatsızlık ve sağlıkla ilgili zararların önlenmesi için alınabilecek belirli tedbirler vardır. Bu tedbirler Yönetmelik'te belirtilen tablolardaki değerlerin aşılması durumunda söz konusu olur.
- Teknik, inşaatla ilgili ve iş yerinde koruma ile ilgili birtakım tedbirler söz konusudur. Aslında gürültü unsuru şehir plancılığında, sanayi yerleşim yerlerinin seçiminde de göz önünde tutulmalıdır.

Tüm çevre kirliliği faktörlerinde olduğu gibi en uygun olan çözüm gürültüyü kaynağında önlemektir fakat bu her zaman ekonomik ve teknik açıdan mümkün olmayabilir. Gürültünün azaltılması için uygulanabilecek teknik ve organize önlemler aşağıda sıralanmıştır. İşletmenizdeki duruma ve çerçeve şartlara göre bunlardan biri veya birkaçının kombinasyonu uygulanabilir.



Resim 3.6:Gürültüye trafik etkisi

- Gürültü ile mücadele çalışmaları ve gürültü seviyelerinin çevreye olumsuz etkilerinin azaltılması kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarının ortak çalışmaları ile önlenebilir.
- Trafik gürültülerinin azaltılması için konut ve yollar arasında mesafelerin artırılması ve yeşillendirme çalışmaların yapılması birinci öncelik olmalıdır. Çok yoğun olan yollarda (otoban, çevre yolu) görüntü kirliliği oluşturmayacak perdeleme çalışmalarının yapılması sağlanmalıdır.

3.4. Gürültü Kirliliğiyle İlgili Yasal Hak ve Sorumlulukları

- Çevre Kanunu gereği yetki devri yapılmayan alanlarda gürültü kaynaklarını programlı, programsız veya şikâyetlere istinaden, gerektiğinde diğer mevzuat kapsamında yetkili kılınan kurum ve kuruluşlar ile iş birliği ve koordinasyon içinde, bu Yönetmelik'te getirilen esaslara uyulup uyulmadığını denetlemek, gerektiğinde gürültü kaynakları için akustik rapor veya çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu hazırlattırmak, bu raporları incelemek ve değerlendirmek, bu Yönetmelik'in ihlalinin tespiti hâlinde idari yaptırım uygulamakla,
- Yetki devri yapılan kurum ve kuruluşların talepleri veya gerekli görülmesi hâlinde koordinasyon ve iş birliği içinde çalışmakla,
- Yetki devri yapılmış kurumların faaliyetleri sebebiyle oluşan çevresel gürültüyü denetlemek ve idari yaptırım uygulamakla,
- Yetki talebinde bulunan kurum ve kuruluşların taleplerini değerlendirip Bakanlığa iletmek, yetki devri yapılan kurum ve kuruluşların yetkileri çerçevesinde çalışıp çalışmadığını denetlemek, yetkilerini yerine getirmeyenleri tespit ederek Bakanlığa bildirmekle,
- İlde Çevre Kanunu'nun 14. maddesine istinaden yapılan denetim ve idari yaptırımların sonuçlarını Bakanlığa iletmekle,

- Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmeliğin Ek-2'sinde yer alan işletme ve tesislere verilecek çevre izin veya çevre izin ve lisans belgesi kapsamında değerlendirme yapmak, bu çerçevede işletme ve tesisleri denetlemek, bu Yönetmelik'te belirtilen esaslara aykırılık hâlinde gerekli yaptırımın uygulanmasını sağlamakla,
- Dinî ve millî bayramlar ile yerel millî günler ve kutlamalar maksadıyla yapılacak faaliyetler için bu Yönetmelik çerçevesinde getirilen yasaklara İl Kurul Kararı almak kaydıyla istisna getirmekle, istisna kapsamında alınan kararları kamuoyuna duyurmakla mahalli yetkililer sorumludur. Mahalli Çevre



Resim 3.7: Resmî Gazete

Uygulama;

Gürültü kirliliği ile ilgili yasal hak ve sorumluluklarını hatırlatan bir diyalog yapınız.

- 1- Öğretmeninizden yardımı alarak sınıftaki öğrencileri gruplara ayırınız.
- 2- Öğretmeninizden gruplara konularını paylaşırmasını isteyiniz.
- 3- Bu konu üzerinde sınıfta arkadaşlarınızla diyalog kurarak konunun en iyi şekilde anlaşılmasını sağlayınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Gürültü kaynaklarını inceleyerek insan ve çevreye etkileri ile ilgili sunum yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Gürültü kaynaklarını tespit ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Taşıt trafiğinden kaynaklanan gürültünün yoğun olduğu yerlere gidebilirsiniz.➤ Sanayiden kaynaklanan gürültünün yoğun olduğu yerlere gidebilirsiniz.➤ İnşaat ve şantiye alanlarındaki gürültünün önemli olduğunu unutmamalısınız.➤ Rekreasyon ve eğlence yerlerine gidebilirsiniz.➤ Bu konuda sınıftaki arkadaşlarınızla sunum hazırlayabilirsiniz.
<p>➤ Gürültüyü kaynaktan kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Gürültünün yayılmasını önlemek için yapılan bariyerleri inceleyebilirsiniz.➤ Gürültülü teçhizat ve gürültülü parçaların daha sessiz modellerle değiştirilip değiştirilmediğini inceleyebilirsiniz.
<p>➤ Gürültüyü engeller aracılığı ile kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Taşıt egzoz sistemlerini inceleyebilirsiniz.➤ Duvarlarda, zeminde ve tavanlarda ses yutucu materyal kullanılıp kullanılmadığını inceleyebilirsiniz.➤ Kablo ve boru giriş kapı ve deliklerine kauçuk conta kullanılıp kullanılmadığını inceleyebilirsiniz.➤ Tecrit edici muhafaza duvarlarının içinin ses yutucu malzemelerle kaplanıp kaplanmadığını inceleyebilirsiniz.➤ Gürültünün, ses tecrit edici ya da yansıtıcı engelle çalışma alanından uzağa yönlendirilip yönlendirilmediğini inceleyebilirsiniz.
<p>➤ Çalışanların gürültüyü önlemek amacı ile kişisel koruyucular kullanıp kullanmadıklarını kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışanların rotasyona tabi tutulup tutulmadıklarını inceleyiniz.➤ Kulaklık ve kulak tıkaçlarının hijyenik olup olmadığını inceleyebilirsiniz.

<p>➤ Güvenli gürültü seviyelerini tespit ediniz.</p>	<p>➤ Gürültü ile ilgili mevzuatı inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Elde ettiğiniz bilgilerden faydalanarak dijital ortamda sunu hazırlayıp sınıfta sununuz.</p>	<p>➤ Gürültünün ruh sağlığı üzerine etkilerini inceleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Gürültünün işitme üzerine etkisini inceleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Gürültünün iş verimliliğine etkilerini inceleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Sunuyu inceledikten sonra sınıfta arkadaşlarınızla konuyu tartışınız.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İnsanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengeleri bozabilen, iş performansını azaltan, çevrenin hoşnutluğunu ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren çevre kirliliği türüne ne denir?
 - A) Ses
 - B) Gürültü
 - C) Su
 - D) Enerji
 - E) Hava
2. Ses şiddetinin ölçüm birimi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Desibel
 - B) Parametre
 - C) Histogram
 - D) Sismograf
 - E) Debi
3. Aşağıdakilerden hangisi yapı dışı gürültü sınıfı değildir?
 - A) Ulaşım gürültüleri
 - B) Endüstri gürültüleri
 - C) Yapım gürültüleri
 - D) Reaksiyon gürültüleri
 - E) Su altı gürültüleri
4. Aşağıdakilerden hangisi gürültünün insanlar üzerindeki olumsuz etkilerinden biri değildir?
 - A) İşitme bozukluğu
 - B) Stres
 - C) Uykusuzluk
 - D) Konsantrasyon artması
 - E) Nabız yükselmesi

5. Aşağıdakilerden hangisi gürültü kirliliğini önlemeye yönelik tedbirler arasında yer almaz?
- A) Teknik ve yasal tedbirler alınmalıdır.
 - B) Gürültü kirliliğine neden olacak yapıların ses yalıtımlarını artırıcı önlemler alınmalıdır.
 - C) Gürültü kirliliğine neden olacak yapıların duvarları kalın olmalıdır.
 - D) Taşıtların gürültüsünün önlenmesi için uygun susturucunun tasarımı ve imalatı yapılmalıdır.
 - E) Trafik gürültüsünü önlemek için hız kontrolü ve sinyalizasyon tedbirleri alınmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. İnsanlar üzerinde olumsuz etki yaratan, istenmeyen, dinleyene bir anlam ifade etmeyen ve hoş gitmeyen seslere denir.
7. Yapıların dışında yer alan, gerek yapı içindeki hacimleri gerekse yapı dışındaki açık alanları kullanan gürültülerdir.
8. Frekans saniyedeki devir veya Hertz (Hz) olarak ölçülür. Sesin tizliği ne kadar yüksekse o kadar fazladır.
9. neden olduğu hastalıkların başında nörolojik bozukluklar, merkezi öfke sistemi hastalıkları, kanser, böbrek ve karaciğer hastalıkları gelir.
10. Bilimsel araştırmalarda maruz kalmış kişilerin hemen hemen tümünde psikolojik rahatsızlıklar bulunmuştur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

ÖĞRENME KAZANIMI

Çevreye zarar vermeyen enerji kaynaklarını kullanmayı tercih edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yaşadığımız çevrede kirliliğe neden olan ve olmayan enerji çeşitlerini gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede kirliliğe neden olan veya olabilecek enerjilere karşı alınabilecek önleyici tedbirleri araştırma yaparak tespit ediniz.
- Enerji ve çevre ilişkisini iklim, arazi kullanımı, su kullanımı ve atıklar yönüyle araştırınız.
- Yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin doküman ve sunu hazırlayarak sınıf ortamında sununuz. Alınabilecek tedbirleri sınıf ortamında tartışınız.

4. ENERJİ

Enerji, iş yapabilme kabiliyetidir. Bir sistemin enerjisi, o sistemin yapabileceği azami iştir.

4.1. Enerji Kaynakları

Ekonomide çeşitli fiziki işlerin yapılabilmesi için gerekli gücü sağlayan kaynaklar. Geleneksel enerji kaynakları arasında kömür, ham petrol, su, doğal gaz ve daha az ölçüde odun yer alır. Pil, batarya ve elektrik insan yapısı enerji kaynağı sayılır. Önceleri en önemli enerji kaynağı kömürdü. Daha sonraları petrol bu görevi üstlendi. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra nükleer enerji, güneş enerjisi (solar enerji) gibi yeni enerji kaynakları doğmuştur.



Resim 4.1: Enerji için uyarı levhası

4.1.1 Yenilenemez Enerji Kaynakları

Bu kaynaklar kullanıldıkça biter ve çok uzun sürelerde yenileri yerine gelir. Bu sebepten dolayı bunların israf edilmesi millî servetin ortadan kalmasına sebep olur. Bu sebeple bunlar kullanılırken millî bilinç oluşturulmalıdır. Kömür, petrol, doğal gaz, bor minerali örnek olarak verilebilir.

4.1.1.1. Kömür

Kömür, havanın serbest oksijeni ile doğrudan doğruya yanabilen, %55 ile %90-95 oranında karbon ihtiva eden organik kökenli kayadır.

Enerji kaynaklarının belli başlılarından olan kömür, faydalı özelliği yanında çevre sorunları bakımından da insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri hayli fazla bir maddedir. Ancak insan yaşamına olan katkısı dolayısıyla ve alınabilecek bazı tedbirlerle zararlarının azaltılması mümkün olduğundan kömür önemini koruyabilmektedir.



Resim 4.2: Enerji santralleri

4.1.1.2. Petrol

Petrol, fosil yakıt olarak tanımlanan gruba girer. Bunun sebebi, yaklaşık olarak 300-400 milyon yıl önce ölmüş olan hayvanların fosillerinin petrolün ana maddesini oluşturmasıdır. Geçen bu uzun süre içerisinde hayvan fosilleri, son derece yüksek bir ısıya ve basınca maruz kalır. Böylece petrol meydana gelmiş olur. Petrol günümüzde büyük kaya bloklarının içine sıkışmış olarak bulunur.

4.1.1.3. Doğal Gaz

Doğal gaz da petrol gibi karbon bazlı bir fosil yakıttır. Oluşumu petrol ile aynıdır. Doğal gazın ana maddesi renksiz, kokusuz ve tatsız bir madde olan metandır. Kullanım aşamasında güvenlik amacıyla kokulandırılır.

4.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Sürekli olarak devam eden enerji kaynaklarıdır. Hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi örnek olarak verilebilir.

4.1.2.1. Hidrolik (Hidroelektrik) Enerji

Hidrolik enerji, yenilenebilir enerji kaynakları içinde teknoloji gelişimi en ileri düzeyde olan enerji kaynağıdır. Kullanılmakta olan en eski enerji kaynaklarından biri olan hidrolik enerjinin kaynağı sudur. Bu nedenle hidroelektrik santraller bir su kaynağı üzerinde olmak zorundadır. Elektriği uzun mesafelere ileten teknoloji bulunduktan sonra hidrolik enerji daha da çok kullanılır olmuştur. Hidroelektrik santraller akan suyun gücünü elektriğe dönüştürür. Akan su içindeki enerji miktarını, suyun akış ya da düşüş hızı belirler. Büyük bir nehirde akan su, büyük miktarda enerji taşımaktadır ya da su çok yüksek bir noktadan düşürüldüğünde yine yüksek miktarda enerji elde edilmektedir. Her iki yolla da kanal ya da borular içine alınan su, türbinlere doğru akar. Elektrik üretimi için pervane biçiminde kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjii elektrik enerjisine dönüştürür.

Hidroelektrik santraller en önemli ve enerji üretiminde en büyük paya sahip yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yağmur ve karla yükseklerle taşınan suların potansiyel enerjisi türbin ve jeneratörler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülür. Hidroelektrik her yıl yağışlar tekrarlandığı için yenilenebilir olarak nitelenen enerji kaynağı grubundandır.

Bir megavat kurulu güçten aşağı olan hidroelektrik yapılara küçük hidroelektrik santralleri (KHES) adı verilir. Bunlar büyük düşü (suyun yüksekten düşürülmesi ilkesi ile elektrik üreten) barajları gerektirmeden küçük akarsulara kurulabilen, küçük yerleşim yerlerine elektrik enerjisi sağlayan türbin düzenekleridir.



Resim 4.3: Hidroelektrik santrali

➤ Avantaj ve Dezavantajları

Rezervuarlı ve nehir tipi olarak yapılan hidrolik santraller, elektrik enerjisi üretimi aşamasında atmosfere hiç sera gazı emisyonu vermemektedir. Ayrıca öteki azaltıcı ve önleyici (enerji tasarrufu, karasal karbon yutakları, taşkın önleme, su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ve korunması vb.) sektörlerde yaptığı doğrudan ya da dolaylı katkı ile küresel ısınmaya neden olan emisyonlarının sınırlandırılmasında ve azaltılmasında çok yönlü katkı sağlamaktadır.

Hidroelektrik santrallerin çevre ile etkileşimi incelenecek olursa hidro projeler, sera gazları, SO₂ ve partikül (parçacık) emisyonlarının olmaması avantajına sahiptir. Barajların arazi kullanımında yarattığı değişiklikler, insanların topraklarını boşaltması, flora ve fauna üzerine etkileri, dibe çökme ile baraj alanının dolması ve su kullanım kalitesi üzerinde etkileri vardır. Büyük su rezervuarlarının oluşması nedeniyle ortaya çıkan toprak kaybı sonucu doğal ve jeolojik dengenin bozulması olasılığı vardır. Bu rezervuarlarda oluşan bataklıklar metan gazı oluşumu için uygun bir ortam teşkil eder.

Akarsularımızın rejimlerini kontrol altına almak, dolayısıyla taşkın zararlarını önlemek ve depolanan sulardan içme suyu, sulama yararları sağlamak ve enerji elde etmek amacıyla bugüne kadar birçok baraj ve hidroelektrik santralleri yapılmıştır.

Hidroelektrik santrallerin ekonomik ömrü diğer tip santrallerden çok daha uzundur (yaklaşık 100-200 yıl). İşletme gideri düşüktür ve herhangi bir yakıt gideri yoktur. Ucuz elektrik üreterek rekabetçi elektrik piyasasının oluşmasına en büyük katkıyı yapar. İşletme kolaylığı ve esneklik çok önemli bir özelliğidir. Enterkonnekte sistemde yük dengelenmesi ve frekans düzenlenmesi gibi çok önemli fonksiyonları vardır.

Hidroelektrik santraller için yapılan barajlar suyun hızını keserek erozyonun durdurulmasında önemli rol oynar. Enerji depolama kapasiteleri olduğundan dışa bağımlılığı azaltır ve bu bağlamda arz güvenliğinin sağlanmasına da katkıda bulunur. Yöre halkına istihdam, sulu tarım, taşımacılık, su sporları gibi sosyal ve ekonomik faydalar da sağlar. 350 hidroelektrik santraller enerji talebinin en çok olduğu saatlerde hemen devreye girebildiklerinden elektrik fiyatlarının arz sıkıntısına bağlı artışlarına karşı bir sigorta görevi de görür. 351 Hidrolik santraller arıza anında devreye girebilir ve sistemi ayakta tutar.

Hidrolik enerji bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Su, kapalı bir çevrim içinde sürekli hareket etmektedir. Denizlerden, göllerden ve diğer su kaynaklarından buharlaşan su, kar ve yağmur olarak yeryüzüne dönmekte, tekrar nehir, deniz ve göllere akmaktadır. Hidrolik güçten enerji üretmek temiz, verimli (%90) ve etkili bir yoldur.

Barajlı hidroelektrik santrallerin sağladığı bir başka avantaj da nehir santralleri, rüzgâr santralleri, güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha güvenilir biçimde hizmet vermelerini sağlamaktır.

Barajlı hidroelektrik santrallerin kuruluş maliyetleri yüksek, inşaat süreleri uzundur. Barajlar çevresindeki bölgenin ekolojisini değiştirir. 363 Üretime geçen bir HES'in ise kendisi değil, su toplama kısmı (baraj) çevresel etkiler yaratır. Aslında bu durum küçük HES'ten çok, büyük barajlı HES'ler için söz konusudur.

Hidrolik enerjinin hidrolojik ve biyolojik çevreye etkileri vardır. Baraj gölünün geniş yüzey alanı buharlaşmayı artırmakta, tarım arazilerinde tuzlanma ve çoraklaşma olmakta, sudan kaynaklanan parazitler ve hastalıklar artmakta, rezervuar altında kalacak bitki ve ağaçların kesilip temizlenmemesi ile denge oluşuncaya kadar başlangıçta birkaç yıl su kalitesi negatif yönden etkilenmektedir.

Hidrolojik rejimde değişiklik olmakta, zorla göç yaşanabilmektedir. Sıcaklık, yağış, rüzgâr rejimleri değişmekte, yöredeki doğal bitki örtüsü ile su ve kara canlıları yaşam alanında değişiklik olmakta, yaşama adapte olabilen türler varlıklarını sürdürmektedir. Akarsuyun akış rejiminin ve fiziko kimyasal parametrelerinin değişmesi yeni hidrolojik etkiler oluşturmaktadır.

4.1.2.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, kaynak suyunun sıcaklığına göre elektrik üretimi, ısıtma (bölgesel, konut, sera vb.), kimyasal madde üretimi, kurutmacılık, bitki ve kültür balıkçılığı, tarım, seracılık, karların eritilmesi, termal turizm vb.de kullanılmaktadır. Dünyada jeotermal enerji kapasitesinin çok azından yararlanılmaktadır. Jeotermal enerji ile ısınan konutlara her yıl yenileri eklenmektedir.



Resim 4.4: Jeotermal enerji ve kullanımı

➤ Avantaj ve Dezavantajları

Jeotermal kaynağın verimi çok yüksektir ve doğrudan elde edilebildiği için maliyeti düşük, iyi, yenilenebilir, kesintisiz, çevreyle dost, yerli bir güç kaynağıdır. Jeotermal enerjiden elde edilen birim gücün maliyeti, hidroelektrik dışında termik ve diğer santrallerden elde edilene göre çok daha ucuzdur. Termik santrallere göre çok daha az çevre sorununa yol açmaktadır. Reenjeksiyon (geri basım) uygulamalarının giderek gelişmesiyle çevre sorunu hemen hemen hiç kalmamıştır.

Son yıllarda geliştirilen yeni teknolojilerle daha düşük sıcaklıktaki alanlarda da elektrik üretimi mümkün olmakta ve santral çevrim verimleri artırılarak birim enerji maliyeti daha da aşağılara çekilmektedir. Elektrik üretimi ile entegre olarak geliştirilen sistemlerle jeotermal akışkandan daha fazla termal güç ve diğer kullanımları (entegre) elde etmek mümkün olmaktadır. Bu maliyet, entegre (bütünleşmiş) kullanımlar söz konusu olduğunda daha da düşmektedir. Yani jeotermal kaynak birden fazla jeotermal enerji kullanımı sonucunda dünyada fosil yakıtların tüketimi ve bunların kullanımından doğan sera etkisi ve asit yağmuru gazlarının atmosfere atımı nedeniyle meydana gelen zararlı etkiler azaltılmıştır. Ayrıca doğal gazın patlama, yangın, zehirlenme gibi risklerine karşın jeotermalde bu tip risklerin hiçbiri yoktur. Bu karşılaştırma ışığında jeotermal enerjinin avantajı ortaya çıkmaktadır.

Jeotermal enerji çevre dostu bir kaynak olarak tanınmakla birlikte akışkanın paslanmaya, çürümeye, kireçlenmeye (kabuklaşmaya) neden olması, içerdiği bor yüzünden atılacağı yüzey sularını kirletmesi, bünyesinde CO₂, H₂S ve bor gibi maddeler bulunması, uygulamada bazı teknolojik önlemlerin alınmasını gerektirir.

Kullanılan jeotermal akışkanın çevre sorunu yaratmaması için yer altına geri verme (reenjeksiyon) uygulaması geliştirilmiş ve çeşitli ülkelerde yasal olarak zorunlu duruma getirilmiştir. Bugün Türkiye’de de uygulamaların çoğunda reenjeksiyon yapılmaktadır. Bu durumda jeotermal enerji çevreyi kirletmediği gibi petrol, doğal gaz ve kömür yerine kullanıldığı için döviz tasarrufu da sağlamaktadır. Aynı amaçla da kullanılabilir.

Jeotermal enerji yerinde kullanılabilen bir enerji kaynağıdır ve uzun mesafelere nakli sınırlı kalmaktadır (En fazla 100 km civarında). Sıcaklık ve gürültü açısından bakıldığında jeotermal alanların genellikle yerleşim alanlarından uzakta olması bu konularda sorun yaşanmamasını sağlamaktadır. Ayrıca santraller az yer kapladığından görüntüyü de bozmamaktadır. Jeotermal enerjinin sürekli güç üretebilmesi (kesintisiz), hava değişimlerinden etkilenmemesi (güvenilir bir kaynak olduğunun göstergesi) diğer avantajlarıdır.

4.1.2.3. Güneş Enerjisi

Güneşten gelen ve dünya atmosferi dışında şiddeti sabit ve 1370 W/m² olan ve yer yüzeyinde 0–1100 W/m² değerleri arasında değişen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Isıtmadan soğutmaya ve elektrik üretiminde kontrollü olarak kullanılabilir. Güneş enerjisini toplayıp ısı, elektrik gibi faktörlere çevirebilen güneş kolektörleri güneş enerjisinin kullanımındaki aracı elemandır. Ülkemizin yıllık güneşlenme süresi ortalama olarak 2640 saattir. Maksimum güneşlenme 362 saat ile temmuz ayında, minimum güneşlenme süresi ise 98 saat ile aralık ayında görülmüştür.



Resim 4.5: Güneş panelleri

➤ **Avantaj ve Dezavantajları**

Güneş enerjisi temiz, yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır.

Güneş enerjisi ile çalışan sistemler kolaylıkla taşınıp kurulabilir.

Çevreyi kirletici atıkları olmayan, çevre dostu, gerektiğinde enerji ihtiyacına bağlı olarak kolayca değiştirilebilen sistemlerdir.

Güneş enerjisinin; yakıt sorununun olmaması, işletme kolaylığı, mekanik yıpranma olmaması, modüler (değişebilir) olması, uzun yıllar sorunsuz olarak çalışması gibi üstünlükleri vardır.

Güneş pili, dayanıklı, güvenilir ve uzun ömürlüdür.

Elektrik şebeke hattı bulunmayan ya da şebeke hattının götürülmesinin pahalı olduğu kırsal yörelerde güneş pillerinin kullanımı daha ekonomik olabilmektedir.

Her ev, kendi enerjisini çatısına kurduğu güneş pilleri ile karşılayabilir. Böylece iletim ve enerjiyi taşıma maliyetleri ve kayıpları ortadan kalkar.

Güneş enerjisinin bütün bu avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajları mevcuttur. Bunlar:

Güneş pillerinin verimleri düşüktür (%15 civarı).

Fotovoltaik pillerin üretim kaynaklı başlangıç ve tüketim maliyeti yüksektir ancak teknolojik gelişmeler ile enerji giderek yaygınlaşmakta ve maliyette düşmektedir.

Kullanımın yaygınlaşması ile maliyetlerin daha da azalacağı beklenmektedir.

Kesintili bir kaynak olan güneş enerjisinin depolanma imkânları sınırlıdır. Depolama ünitelerinin bakımı ve ömürleri gibi dezavantajlar, sistemin verimini düşürmekte ve enerjinin maliyetini artırmaktadır.

Yukarıda değindiğimiz olumsuzluklar, güneşten, suyun elektrolizi yoluyla hidrojen gazı üretimi biçiminde yararlanma yoluna gidilmektedir.

4.1.2.4. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisidir. Bu enerjinin bir bölümü yararlı olan mekanik veya elektrik enerjisine dönüştürülebilir.

Rüzgârın gücünden yararlanılmaya başlanması çok eski dönemlere dayanır. Rüzgâr gücünden ilk yararlanma şekli olarak yelkenli gemiler ve yel değirmenleri gösterilebilir. Daha sonra tahıl öğütme, su pompalama, ağaç kesme işleri için de rüzgâr gücünden yararlanılmıştır. Günümüzde rüzgâr daha çok elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

Fosil, nükleer ve diğer yöntemlerde atmosfere zararlı gazlar salınmakta, bu gazlar havayı ve suyu kirletmektedir. Rüzgârdan enerji elde edilmesi sırasında ise bu zararlı gazların hiçbiri atmosfere salınmaz. Dolayısıyla rüzgâr enerjisi temiz bir enerjidir, yarattığı tek kirlilik gürültüdür. Pervanelerin dönerken çıkardığı sesler günümüzde büyük ölçüde azaltılmıştır.



Resim 4.6: Rüzgar gülleri

➤ Rüzgâr Enerjisi Kullanım Alanları

- Evler
- İşletmeler
- Park, bahçe ve cadde aydınlatmaları
- Sinyalizasyon
- Sulama sistemleri
- Karavan, tekne ve mobil istasyonlar
- Elektrik enerjisi ihtiyacı olabilecek her yer (Rüzgâr ölçümleri uygun rapor edilmeyen yerlerde tavsiye edilmez.)

➤ Avantaj ve Dezavantajları

Rüzgâr santralinin üretim hayatı boyunca yakıt maliyeti yoktur ve işletme maliyetleri yok denecek kadar azdır. Yerli bir kaynak olması nedeniyle enerjide dışa bağımlılığı azaltılmaktadır. Rüzgâr türbinleri modüler (parçalı-değişebilir) olup herhangi bir büyüklükte imal edilebilmekte ve tek olarak ya da gruplar hâlinde kullanılabilir. Rüzgâr, kirlilik yaratmayan ve çevreye yok denecek kadar az zarar veren yenilenebilir enerji kaynağıdır. Enerjinin evsel kullanımlarında iyi bir alternatif enerji kaynağıdır.

Rüzgâr tarlalarının geniş alan istemesi sorun gibi görülebilmektedir ancak rüzgâr santralinde türbinlerin kapladığı gerçek alan santral toplam alanının %1-1,2'si kadardır. Türbinlerin aralarında tarım ve hayvancılık yapılabildiğinden arazi kaybı olmamaktadır. Tarım alanlarında çiftçilik faaliyetlerine engel olmamaktadır.

Rüzgâr enerjisinde üretimde kullanılan doğaya hiçbir zararı olmayan rüzgâr türbinleri hem fazla alan kaplamamakta hem de kuruldukları alanda yaşayan insanlar için iş alanı yaratmaktadır. Diğer bir önemli özelliği de rüzgâr türbinleri denizde de kurulabilir. Rüzgâr çiftlikleri kolayca sökülebilmekte ve buldukları arazi kolayca eski hâline getirilebilmektedir.

Rüzgâr santrallerinin görsel ve estetik kirliliği, gürültü yapması, kuş ölümlerine neden olması, kuşların göç yollarını değiştirmelerine neden olması, gerek radyo gerekse televizyon alıcılarında parazitler oluşturması (2-3 km'lik alan içinde) gibi olumsuz çevre etkilerinden söz edilebilmektedir.

Rüzgâr türbinlerinden yayılan gürültüler yakın noktalarda insan kulağını az da olsa etkiler. Bu gürültülerden biri aerodinamik ya da geniş bant gürültüsüdür. Bu gürültü, makinenin kanatları üzerinden hava geçerken oluşur. Diğer gürültü ise tonal ya da tek frekans gürültüsüdür ki dişli kutusu ve jeneratör gibi dönen mekanik ve elektriksel elemanlar tarafından oluşturulur.

Ayrıca rüzgâr santralleri kırsal alanlara kurulduğundan arkeolojik açıdan önemli alanlara zarar verme riski taşımaktadır. Bu nedenle santralin yapılacağı arazi üzerinde ayrıntılı arkeolojik araştırma yapılması gerektiğinden inşaata başlama süresi uzamakta ya da hiç yapılamamaktadır.

4.1.2.5.Nükleer Enerji

Ağır radyoaktif (uranyum gibi) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (filyon) veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları oluşturması (füzyon) sonucu çok büyük bir miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerjiye nükleer enerji denir. Nükleer reaktörlerde filyon reaksiyonu ile edilen enerji elektrikle çevrilir.

Nükleer enerji günümüz elektrik ihtiyacının yaklaşık %17'sini karşılamaktadır. Bazı ülkeler enerjilerinin büyük bir kısmını nükleer santrallerden üretmektedir. Örneğin Fransa, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı verilerine göre elektrik enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden sağlamaktadır. Amerika ise enerjisinin %15'ini buradan karşılamakta fakat bazı bölgelerinde santraller daha yoğun biçimde enerji üretimi yapmaktadır. Dünya çapında 400'den fazla nükleer santral bulunmakta ve bunların 100'den fazlası sadece Amerika'da yer almaktadır.



Resim 4.7: Nükleer santral

4.2. Enerji Kaynaklarını Ekonomik ve Verimli Kullanma Yolları

Günümüzde enerjinin önemi gittikçe artıyor. Enerji iş görebilme, iş yapabilme gücüdür. Durum enerjisi ve hareket enerjisi olmak üzere iki tür enerji vardır. Durum enerjisi, cisimlerin durumu nedeniyle sahip olduğu enerjidir. Cismin hareketi sırasında oluşan enerjide hareket enerjisi denir.

Başlıca enerji kaynaklarımız; elektrik, su, güneş, kömür ve petroldür. Bu enerji kaynaklarından elektriği kendimiz üretiyoruz. Güneş ışığından ve sularımızdan doğal enerji olarak yararlanıyoruz. Petrol ülkemizde yeterince çıkmadığı için petrolün yarısını dışarıdan alıyoruz. Son yıllarda kömür rezervlerimizin azalması sebebi ile onu da dışarıdan ithal etmeye başladık. Bütün bu enerji alımları, ekonomimiz için ağır bir yükür. Dış satım gelirimizin büyük bir bölümü petrol alımına harcanıyor.

Ulusal ekonomimizin düzelmesi için enerjiyi tutumlu kullanmak zorundayız. Enerjinin yetersizliği, üretimin düşmesini, yurt ekonomisini ve günlük yaşantımızı etkilemektedir.

Enerjinin fazla kullanılması sonucunda doğal kaynaklar hızla tükeniyor, çevre kirleniyor, enerji için yüksek miktarda para ödüyoruz.

Ekonomik üretim ana unsuru olan ve hayat kalitemizi iyileştiren enerjinin kullanımından vazgeçemeyeceğimize göre enerjiyi verimli kullanalım.



Resim 4.8: Enerji verimliliği

4.3. Çevreyi ve İnsan Sağlığını Tehdit Edici Enerji Kaynaklarına Karşı Önlemler

Ekosisteme zarar enerji kaynakları;

- Kömür
- Petrol
- Doğal gaz
- Çekirdeksel fizyon (nükleer) şeklinde sıralanabilir.

Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer tehdit ve tehlikelere karşı halkın sağlığının ve çevrenin korunması, can ve mal kaybının en aza indirilmesi için gerekli tedbirlerin aldırılması amacıyla ilgili bakanlık, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları, valilikler, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve gönüllüler ile sivil-asker iş birliği çerçevesinde Türk Silahlı Kuvvetlerinin tehlike öncesi, tehlike sırası ve sonrasında ilişkin görev ve sorumluluklarını kanunlarla belirlemektir.

4.4. Yeni ve Temiz Enerji Kaynakları

Yaşamımızı sürdürürken hayatımızı kolaylaştıran, günlük yaşantımızda kullandığımız cihazlar sürekli bir enerjiye ihtiyaç duyar. Gerekli olan bu enerjinin elde edilmesi için çeşitli kaynaklar kullanılmaktadır. Enerji çevrim biçimlerine göre enerji kaynakları aşağıdaki şekilde ayrılabilir:

➤ **Dünyadaki Kaynaklarının Tükenip Tükenmediğine Göre**

- Yenilenebilir Enerji Kaynakları
 - Güneş
 - Rüzgâr
 - Biyokütle
 - Hidroelektrik
 - Jeotermal
 - Hidrojen
 - Dalga, akıntı ve gelgit
- Temiz Enerji Kaynakları
 - Güneş
 - Rüzgâr
 - Biyokütle
 - Hidroelektrik
 - Jeotermal
 - Hidrojen
 - Dalga, akıntı ve gelgit
 - Barajsız su gücü

UYGULMA FAALİYETİ

Çevrede bulunan enerji kaynakları ile ilgili sunum yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Enerji kaynaklarını araştırınız.	➤ Enerji kaynakları ile ilgili kaynak taraması yapabilirsiniz. ➤ Çevrenizde kullanılan enerji kaynaklarının çevreye etkilerini gözlemleyebilirsiniz. ➤ Sınıfta öğrenci arkadaşlarınızla grup oluşturmak için öğretmeninizden yardım alınız. ➤ Sunumu slayt yaparak açıklayınız. ➤ Sunumda kullandığınız materyalleri koridorda görsel olarak diğer öğrenciler için sergileyiniz.
➤ Türkiye’de enerji kaynaklarının yoğunlaştığı bölgeleri belirleyiniz.	
➤ Enerji kaynaklarını çevreye zararlı olanlardan çevre dostu olanlara doğru farklı renkler ve şekiller kullanarak harita üzerinde gösteriniz.	
➤ Haritada renklerin anlamını belirtiniz.	
➤ Hazırladığınız haritayı sınıf ortamında paylaşarak çevre dostu enerji kaynaklarının yararlarını tartışınız.	
➤ Dijital ortamda hazırladığınız dokümanları sunu hâlinde sınıfta paylaşınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi dışa bağımlı olduğumuz enerji çeşitlerinden biridir?

- A) Doğal gaz
- B) Kömür
- C) Rüzgâr
- D) Güneş
- E) Jeotermal enerji

2. Aşağıdakilerden hangisi temiz enerji kaynaklarından biri değildir?

- A) Jeotermal enerji
- B) Biyogaz enerjisi
- C) Kömür
- D) Güneş enerjisi
- E) Rüzgâr enerjisi

3. Aşağıda verilen enerji çeşitlerinden hangisi elektrik üretiminde kullanılmaz?

- A) Kömür santralleri
- B) Odun
- C) Nükleer santraller
- D) Biyogaz
- E) Hidrolik santraller

4. Asit yağmurlarına neden olan enerji çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Petrol
- B) Jeotermal
- C) Biyogaz
- D) Güneş enerjisi
- E) Rüzgâr enerjisi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5., iş yapabilme kabiliyetidir. Bir sistemin enerjisi, o sistemin yapabileceği azami iştir.

6. Doğal gazın ana maddesi; renksiz, kokusuz ve tatsız bir madde olan

7. Hidroelektrik santraller akan suyun gücünü dönüştürür.

8. Nükleer reaktörlerde reaksiyonu ile edilen enerji elektriğe çevrilir.

9. (PV hücreler-güneş hücreleri) gürültüsüz, çevreyi kirletmeden, hareket eden herhangi bir mekanizmaya gereksinim duymadan güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

ÖĞRENME KAZANIMI

İsraf ve ekmeğin israfını önlemeye ilişkin tedbirleri alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yaşadığımız çevrede ekmeğin israfını gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede ekmeğin israfının nedenlerini ve alınabilecek önleyici tedbirleri araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yaşadığımız çevrede israf çeşitlerini gözlem ve araştırma yaparak tespit ediniz.
- Yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin doküman ve sunu hazırlayarak sınıf ortamında paylaşınız. Alınabilecek tedbirleri sınıf ortamında tartışınız.

5. İSRAF

İsraf, gereksiz ve ölçüsüz harcamaktır. Biz her ne kadar israfı suyun fazla akıtılması, ekmeğin kırıntılarının çöpe akıtılması, pastanın yarısının yenip yarısının çöpe atılması olarak görüyorsak da asıl israf gereksiz ve yersiz harcanan her şeydir. İsraf sadece ekmeğe değil; zaman, enerji, su, hava ve çevre şeklinde de meydana gelir.



Resim 5.1: İsraf

5.1. İsrafla İlgili Kavramlar

Ekmeğin tüm dünyada insanların en temel besin kaynağı, Türk toplumunun da kutsal değerlerinden birisi ve sofralarımızın baş tacıdır. Toplumumuzda ekmeğin nimettir. Ekmeğin tarih boyunca insanlığın en çok ürettiği ve tükettiği gıda ürünüdür. Ülkemizde aynı zamanda alın terini, paylaşmayı, bereketi ifade eden ekmeğe her zaman derin bir saygı vardır.

Ekmeğe atfedilen bütün kutsal değerlere rağmen gerek dünyada gerekse ülkemizde en fazla israf edilen gıda ürününün de ekmeğ olduğu bilinmektedir.



Karikatür 5.1: Diyalog

Üretilen ekmeğin önemli bir kısmı ne yazık ki gıda olarak tüketilmeyip çöpe atılmakta ya da hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Yüz milyonlarca insanın aç uyuduğu ve açlıktan hayatını kaybettiği bir dünyada ekmeğin çöpe atılması, israf edilmesi yürek yaralayan bir olgudur.

İsraf edilen sadece ekmeğ değil; çiftçinin emeği, alın teri, millî servetimiz ve dünyadaki aç insanların haklarıdır.

İsraf sahip olduklarımızı gereksiz harcamak veya atmaktır. Geremediği hâlde faydalanılabilir bir ürünün gereksiz yere çöpe atılması buna örnek olabilir. İsraf sadece eşya değil, doğada bulunan kaynaklarla da olmaktadır. Örneğin dişlerinizi fırçalarken suyu açık bırakırsanız bu da israfa girmektedir. İnsanların bilinçlenmesi, sahip olduklarını tasarruflu kullanması gerekmektedir.



Resim 5.2: Gıda israfı

Hayatımızın her alanında her şeyi israf edebiliriz. Ayakkabımızı beğenmeyerek yeni bir tane ayakkabı almamız paramızın israfına sebep olur. Tutumlu olmayı, israf etmemeyi öğrenmemiz gerekmektedir.

İsrafın artması ile birlikte her yıl binlerce ton ekmek çöpe atılmaktadır. İhtiyacımız kadar alınsaydı un ve un mamullerine zam gelmemiş olacaktı. Hızlı tüketim ve israfın sonucu ülkenin ekonomisi olumsuz olarak etkilenmektedir. İnsanlar bolluk içindeyken sahip olunanların değerini tam olarak anlayamadıklarından israf ettiklerinin farkına bile varmazlar.

Sözlükte "aşırı gitmek, gafil ve cahil olmak, yanılmak" gibi anlamlara gelen israf, dini bir kavram olarak insanın sahip bulunduğu nimetleri gereksiz ve aşırı tüketmesi demektir. Dinimiz insanoğlunun yeme, içme ve harcama konusunda dengeli davranmasını istemiştir. İsrاف ise gereğinden fazla harcama ve tüketimde aşırı gitmektir. İsrاف; fert, aile ve toplum hayatında onulmaz yaralar açar, toplumsal bozulma ve çürümeye götürür. Bir Müslümanın dünya üzerindeki maddî ve manevî imkân ve nimetleri kendisine emanet edildiği bilinciyle tüketmeli, bu nimetler üzerinde kendisinin olduğu kadar toplumun da hakkı bulunduğunu unutmamalıdır. İsrاف eden kimseye müsrif denilir.

Savurganlık, bir insanın malını cömertlik sınırlarını aşarak aşırı bir şekilde harcaması, israf etmesi demektir.



Resim 5.3: İsrاف afişi

İslam'ın yasak ettiği içki, kumar, uyuşturucu maddeler gibi her türlü kötü alışkanlıklara verilen paralar, kişiye ve topluma hiçbir yararı olmayan harcamalar ve insanı başkalarına muhtaç hâle getirecek kadar ölçüsüz yapılan bağışlar israf sayılmıştır.

İsrاف kavramını geniş tutmak ve maddi-manevi her türlü servet ve imkânın boşuna harcanması israf olarak değerlendirilebilir. Sağlık, Allah'ın bize bir lütfu ve nimetidir. Zaman ve boş vakit yine bir nimettir. Sağlığımızı korumamak ve zamanımızı boşa harcamak israftır. Gereksiz bir şekilde akıtılan su, yakılan elektrik israftır. Milli servetin boşa harcanmasıdır. Ormanlar, yollar, barajlar hepimizindir. Bunların sorumsuzca ve savurganca kullanılması ulusun yer altı ve yer üstü kaynaklarını yok eder, fakirleşmesine neden olur.

İsrafla zenginlik bir arada bulunmaz. İsrâf ve savurganlık bir gün mutlaka yokluk ve sıkıntı getirir. Savurganlığa alışan ve maddi sıkıntıya düşen insanlar bir süre sonra çok daha kötü alışkanlıklar edinebilir. Hırsızlık başta olmak üzere haksız kazanç yollarına başvurabilirler. Bu da ahlakın bozulmasına yol açar.



Resim 5.4: Yoksulluk

Elbise ve ayakkabılarımızdan tutun da sıralarımıza, kitap, defter, kâğıt ve kalemlerimize kadar her şeyimizi iyi kullanmalıyız. Bunları gelişigüzel kullanmak, yırtmak, kırıp dökmek ve atmak birer savurganlıktır.

Kişi tutumlu ve ölçülü olmayı bir alışkanlık hâline getirmelidir. Günlük işlerimizde tutumlu olmayı prensip hâline getirmeliyiz. Dünyada milyonlarca insan açlıktan kıvrınmaktadır. Bir lokma ekmeği bulamadıkları için ölen ve çöplüklerde ekmek aramak zorunda olan insanlar vardır. Bu durumda bizim ekmek ve yiyecekleri israf etmemiz Allah'ın nimetlerine karşı bir nankörlük olur.

Tutumluluk, cimrilik ve savurganlığın aksine kişiye itibar kazandırır. Tutumluluk, insanı başkalarına muhtaç hâle getirmekten ve sevilmeyen biri olmaktan kurtarır. Tutumlu olmakla verdiğimiz vergilerin boşa gitmesi önlenir. İnsanlar tutumlu olarak hem kendilerini hem de içinde yaşadıkları toplumu kalkındırır.

5.2.İsraf Çeşitleri

İsraf deyince insanın aklına öncelikle mal, mülk ya da paranın israfı gelir. Oysa israf sadece mal ile olmaz. İsrâf zaman, emek, enerji, kâğıt, kalem, mürekkep hepsinden mühimi de faydalı bir şeyle meşgul olunmamak ile olur. İsrâf herhangi bir konuda aşırı gitme, doğru ve gerçek olandan sapma, meşru sınırların ötesine geçme, imkânları ve sahip olunan değerleri gerekli görülen yerler dışında veya gereğinden fazla harcama anlamına gelmektedir.

Su, elektrik, doğal gaz gibi yeryüzündeki enerji kaynakları, insanların israftan özenle kaçınmalarını gerektiren diğer konulardandır. Boş yere akıtılan su, kimsenin bulunmadığı bir ortamda açık bırakılan bir ışık ya da ihtiyaçtan fazla kullanılan doğal gaz birer israftır. Bunlarla ilgili yapılan her ek harcama da israftır. Bu yüzden bu tip enerji kaynaklarının kullanımında israftan kaçınmak son derece önemlidir.



Resim 5.6: Kahvehanede zaman israfı

5.2.1.Ekmek İsrافی

İsraf edilen ekmek miktarını kesin olarak belirlemek mümkün olmasa bile en fazla israfın yemekhaneli iş yerleri, hastane, yatılı okul, öğrenci yurdu, otel, lokanta gibi toplu yemek tüketim yerlerinde olduğuna ilişkin kesin veriler mevcuttur.

- Fırınlarda israf oranı % 3,1,
- Hanelerde israf oranı % 2,9,
- Lokanta, otel ve benzeri yerlerde toplam israf oranı % 3,1,
- Kurum yemekhanelerinde toplam israf oranı % 2,7,
- Öğrenci yemekhanelerinde toplam israf oranı % 7,1,
- Ülke geneli ekmek israf oranı (toplam üretimin yüzdesi olarak) % 5,9 olarak tespit edilmiştir.



Resim 5.7: Yoksulluk

Ekmek israfını en aza indirebilmek için uzmanların önerileri şunlardır:

- Üretimin talebe göre planlanması
- Raf ömrü uzun kaliteli ekmek üretimi
- Ekmeğin fırında veya satış yerinde uygun koşullarda muhafazası
- Ekmeğin pişirilmesi ile satışı arasındaki sürenin en aza indirilmesi
- Ekmeğin poşetlenmesi
- Küçük gramajlarda ekmek üretimi
- Toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğin dilimlenmiş olarak verilmesi
- Self servis tezgâhlarında ekmeğin baş tarafta değil, yemeklerden sonra yer alması
- Toplu yemek tüketim yerlerinde menüye göre ekmek siparişi verilmesi, artan ekmeklerin daha sonraki günlerde kullanılmasını sağlayacak menü düzenlemesi
- Satılmayan ekmeklerin fırınlar tarafından galeta unu, kurutulmuş ekmek içi gibi başka gıda maddelerinin üretiminde kullanılması
- Orta derecede bayatlamış ekmeklerin düşük fiyattan satılması. (Amerika Birleşik Devletleri'nde 48 saat içinde satılmayan ekmekler, "tasarruf dükkânları" olarak tanımlanan yerlerde daha düşük fiyattan satılmaktadır.)
- Tüketicinin soğumuş ekmeği bayatlamış saymaması
- Evlere ihtiyaçtan fazla ekmek alınmaması
- Evlerde ekmeğin oda sıcaklığında veya buzdolabında değil, derin dondurucuda saklanması
- Ev hanımlarının bayatlamış ekmeği değerlendirme konusunda bilgilendirilmesi ve teşvik edilmesi



Resim 5.8: Ekmek israfı

➤ **Evlerde ve Toplu Tüketim Alanlarında Artan Ekmekleri Geri Kazanım**

Fırınlayıp robottan geçirip galeta unu yapılabilir. Bayat ekmeklerimizi fırınlarımız, robottan geçirip eleyerek galeta unumuzu yaparız.

Malzemeler:

1 bardak galeta unu, 4 yumurta, 1 bardak şeker, 1 bardak Hindistan cevizi, 1 bardak sıvı yağ, 1 paket kabartma tozu, 2 paket vanilya

Hazırlanışı:

Yumurta ve şekeri çırpalım. Galeta unu, yağ, Hindistan cevizi, kabartma tozu, vanilya ekleyip hamurumuzu yapalım. Tepsiye dökelim. 170 derecede kızarana kadar pişirelim. Şeker ve suyu koyup şurubumuzu kaynattıktan sonra 15 dakika ocakta tutup kapatalım. Şurubumuzu soğutalım. Sıcak tatlıya soğuk şurubu döküp dinlendirelim. Krema malzemelerimizi koyup ocakta koyulaşana kadar pişirelim. Kremamızı tatlımızın üstüne serelim. Arzuya göre en son fındık ya da cevizle süsleyelim.

Islatıp una ilave ederseniz maya olarak kullanılır.

Mayalı yaptığımız hamuru, çeşitli yerlerde (dürüm ekmeği, pizza hamuru gibi) kullanabilirsiniz.

Ekmekleri küçük doğrayıp süt ve yumurta ile karıştırıp pizza tabanı yapabilirsiniz.

Üzerine çeşitli malzemeler koyarak ızgara ekmeği yapabilirsiniz.

Malzemeler:

2 dilim bayat ekmeğin içi 2 kaşık zeytinyağı 750 kram orta yağlı koyun kol kürek kıyması Tuz, karabiber



Resim 5.9: Izgara ekmeği

Küp küp doğrayıp fırında veya yağda kızartarak çorbalarda kullanabilirsiniz.

Yumurta, kıyma ve baharatla karıştırarak ekmeğin köftesi yapabilirsiniz.

Malzemeler:

2 bayat ekmeğin içi 2 adet yumurta 1 adet soğan 2 diş sarımsak 1 tutam maydanoz 100 gram kaşar peyniri tuz karabiber

Islatmak için:

1 çay bardağı süt, 1 çay bardağı su

Yapılışı:

Bayat ekmeklerimizi robottan geçirip o şekilde de kullanabiliriz. Bayat ekmeklerimizin üzerine sütü ve suyu dökerek ekmekleri güzelce ıslatalım. Daha sonra ekmeklerin suyunu sıkıp geniş bir kaba alalım. Ekmekleri elimizle ufalayalım. Üzerine kuru soğanı ve sarımsağı rendeliyeyim. Üzerine yumurtaları kırıp ardından maydanozu ince ince kıyarak ekmeklere ilave edelim. Üzerine rendelediğimiz kaşar peynirini ilave edip son olarak tuz ve karabiberi serpelim.

Bütün malzemeleri elimizle iyice yoğuralım. Kıvamı yumuşak olursa galeta unu ilave ederek kıvamını ayarlayabiliriz. Hazırladığımız harçtan ceviz büyüklüğünde parçalar koparıp köfte ebadında yuvarlayalım ve elimizle bastırıp biraz yassılaştıralım. Düz ve geniş bir servis tabağına biraz galeta unu serpip üzerine köfteleri dizelim. Tabağın üzerini streç film ile kapatıp buzdolabında yarım saat dinlendirelim. Köfteler dinlendikten sonra tavaya sıvı yağ koyup yağı kızdıralım ve köfteleri kızgın yağda arkalı önlü çevirerek kızartalım.



Resim 5.10: Ekmek köftesi

Ayrıca artan ekmeklerden ekmek tiridi, ekmek mantısı, ekmekle yapılan kanepeler, ekmek tatlısı gibi çeşitler yapılabilir.



Resim 5.11: Ekmek israfını değerlendirme

Ekmek Tiridi Tarifi

Ekmegi dilimleyip kúp kúp doğrayın. Fırının tepsisine alıp üzerine eritilmiş tereyağı gezdirin. Hafif kızaracak şekilde 10 dakika kadar fırınlayın. Sıvı yağı tavaya alıp kızdırın. Yemeklik doğranmış soğanı sıvı yağda soteleyin. Kıymayı, kabağu soyulup kúp doğranmış domatesi, küçük doğranmış biberi, iri kıyılmış sarımsağı ve salçayı ekleyip karıştırın. Baharatını ayarlayıp üzerine 1 çay bardağı sıcak su gezdirin. Bir taşım kaynayıncaya ateşten alın. İnce kıyılmış maydanozu ekleyip kanştırın. Kızarmış ekmekleri servis tabağına alın. Kıymalı harcı üzerine gezdirin. Yođurt eşliğinde sıcak olarak servis yapın.



Resim 5.12: Atık ekmekten ekmek tiridi

5.2.2.Su İsrافی

Dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen yalnız %3'ü kullanma suyu olan dünyamızın yakın gelecekte en büyük sorunu "kuraklık" olacaktır. Bu nedenle hiçbirimizin "Ben bu konuda ne yapabilirim ki?" deme lüksü bulunmuyor.

Yurdumuzun üç yanı denizlerle çevrili, her tarafında nehirler, dereler, su kaynakları olsa da Türkiye kullanılabilir su miktarı bakımından fakir ülkeler arasında yer alıyor. Doğal Hayatı Koruma Vakfı, önümüzdeki yıllarda su sıkıntısı çeken bir ülke hâline geleceğimizi söylemektedir.



Resim 5.13: Su israfını

Dünyamızın her zamankinden daha fazla suya ihtiyacı var. Sanayileşme, nüfus artışı, suyun kirlenmesi ve bilinçli tüketilmeyişi sebebi ile var olan su kaynakları hızla azalmaktadır. İnsanlığın her türlü maden ve petrolden değerli olan suyu bilinçli, israf etmeden kullanması gerekir. İsrاف edilerek kullanılan suyun tükenmesi nedeniyle gelecek nesillere kurak ve çatlamış topraklar, bitkisiz bir dünya miras olarak kalır. Onlara su için yapılan savaşlar ve su için birbirini öldüren insanlarla dolu bir dünya bırakırız. Çocuklarımıza böyle kötü ve yaşanması zor bir dünya bırakmamak için suyu israf etmemeliyiz.



Karikatür 5. 2: Diyalog

5.2.3. Enerji İsrافی

Boş yere ve lüzumsuz kullanmak, işe yaramayacak şekilde bina ve evlere yerleştirilen aydınlatıcıları kullanmak elektrik israfı demektir.

Yaşantımızın en önemli unsurlarından biri enerjidir. Enerji, iş yapabilme gücüne denir. Günlük yaşantımızda kullandığımız başlıca enerji kaynakları; elektrik, su, doğal gaz, petrol, kömür ve güneştir. Bu enerji kaynaklarının akılcı, israf edilmeden, gerektiği kadar ve verimli kullanılması için ve bu bilincin yaygınlaşması adına her yıl ocak ayının 2. haftası "Enerji Tasarrufu Haftası" olarak kutlanır.

5.3. İsrafa Neden Olan Sebeplerin Nedenleri

- İsrafın sebepleri:
 - Eğitimsizlik
 - Düşük kaliteli üretim
 - Lüks hayat anlayışı, gösteriş düşkünlüğü
 - İhtiyacın önüne modanın geçmesi
 - Gereksiz olan şeylerin ihtiyaç olarak algılanması
 - İhtiyaçları başkalarının belirlemesi
 - İsrافی körükleyen reklamlar
 - Kötü alışkanlıklar

5.3.1.Toplu Yaşam Alanları

- Toplu tüketim yerleri olan hastane, yatılı okul, askeri birlik ve öğrenci yemekhanelerinde “ekmek israfı önleme planları” oluşturulması ve hayata geçirilmesi
- Üretimin talebe göre planlanması
- Raf ömrü uzun kaliteli ekmeğin üretilmesi
- Ekmeklerin fırında veya satış yerinde uygun koşullarda saklanması
- Toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğin dilimlenmiş veya küçük yuvarlak ekmeğin verilmesi
- Self servis tezgâhlarında ekmeğin baş tarafta değil, yemeklerden sonra yer alması

Toplu yemek tüketim yerlerinde, menüye göre ekmeğin siparişi verilmesi, artan ekmeklerin daha sonraki günlerde kullanılmasını sağlayacak menü düzenlemesi yapılması önerilmektedir.

5.3.1.1.Okul ve Yatılı Okullar

Buna göre Türkiye'de her yıl yaklaşık 44 milyar adet ekmeğin üretiliyor. Bu ekmeklerin yüzde 16'sı evlerde olmak üzere yaklaşık 40 milyar adeti tüketiliyor ve 4 milyar adeti de israf ediliyor. Türk halkı her yıl ekmeğe 7 milyar dolar para ödüyor. İsrâf edilen ekmeğin ekonomik kaybı ise yıllık 700 milyon doları buluyor. 3 büyük ilde günlük ekmeğin israfı 750 milyar lirayı buluyor. Ekmeğin israfında başta İstanbul geliyor. Bu ilde günde 2 milyon ekmeğin israf edilirken Ankara ve İzmir'de heba olan ekmeğin sayısı 600 bin olarak tespit edilmiştir.



Resim 5.14: Toplu tüketim

Düşük gelir gruplarında ekmeğin tüketimi fazla ancak israf az oluyor. Gelir düzeyi arttıkça ekmeğin tüketimi azalıyor ancak israf artıyor. Ekmeğin çöpe atılmasında en önemli faktörün bayatlama olduğu belirtilen raporda, ekmeğin uygun koşullarda saklanmaması nedeniyle bayatladığı ve bu durumun ülke ekonomisine büyük zarar verdiğinin altı çizildi.

Raporda, ekmek israfında yüzde 70 oranıyla yemekhaneli iş yerleri, hastane, yatılı okul, öğrenci yurdu, otel ve lokantaların ilk sırada yer aldığına vurgu yapılarak ekmek israfının önlenmesi konusunda kamuoyuna yönelik şu uyarılarda bulunuldu:

"Toplu tüketim yerleri olan hastane, yatılı okul, askeri birlik ve öğrenci yemekhanelerinde ekmek israfı önleme planlarının acilen hayata geçirilmesi gerekiyor. Üretimin talebe göre planlanması, raf ömrü uzun kaliteli ekmek üretimi, ekmeğin fırında veya satış yerinde uygun koşullarda korunması, ekmeğin pişirilmesi ile satışı arasındaki sürenin en aza indirilmesi, ekmeğin poşetlenmesi, küçük gramajlarda ekmek üretimi, toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğin dilimlenmiş veya küçük yuvarlak ekmek olarak verilmesi, orta derecede bayatlamış ekmeklerin düşük fiyattan satılması, ekmek israfına dur demek için alınacak önlemlerden bazılarıdır."

5.4. Aile ve Ülke Ekonomisine Verdiği Zararlar

İsraf başlangıçta aileye, daha sonra ülke ekonomisine zarar vermektedir. Bundan ötürü toplumun ülke geleceği için israfı önlemek adına çeşitli tedbirleri alması gerekmektedir. Ülkemizde günde 1 milyondan fazla ekmek israf edilmektedir. Bunun sebebi evlere fazla fazla alınan ekmeklerdir. Bayatladığı zaman ise çöpe atılmaktadır. Hâlbuki tüm aileler yalnızca yiyeceği kadar ekmek alsın böyle bir sorun ortadan kalkmış olur. Azar azar ve sürekli ekmek alımı hâlinde ekmek israfının çok düşürülebileceği açık bir şekilde ortadadır. Devlet buna önlem olarak fırınlar aracılığı ile bayat ekmekleri toplatmaktadır. Ayrıca bu bayat ekmekler, bazı yemeklerin yapımında kullanılabilir. Milyonlarca insan yiyecek bir lokma ekmek bulamazken ülkemizde günde 1 milyon ekmek israf edilmesi gerçekten üzücü bir olaydır. İsrafın her çeşit olanı yanlıştır ve israftan uzak durmak çok önemlidir.

5.5. İsrafı Azaltacak Çözüm Yolları

- Ekmeğin gramaj çeşidi artırılmalıdır.
- Halka israf konusu iyi anlatılmalı, evde kuruyan ekmeğin çorbanın içine atılarak veya yumurta ile kızartılarak yenmesi öğretilmelidir.
- Yanık, kalitesiz, iyi pişmemiş ekmeklerin satışa sunulması engellenmelidir.
- Ekmeğin çabuk bayatlamasını önleyici maddeler kullanılmalıdır.
- Fırınlar çok sık denetlenmelidir.
- İhtiyaçtan fazla ekmek üretilmemeli ve alınmamalıdır. Yurtta, orduda, hastanede, ekmek, ihtiyaca göre kesilmelidir, kurumaması için poşet içinde tutulmalıdır. İsraf, tasarruf, tutumluluk, yerli malı kullanımı gibi konular okullarda ders olarak okutulmalıdır. Bu eğitim hapishanelerde ve askeriye yapılmalıdır.



Resim 5.15: İsrافی azaltma yolları

5.5.1.Ekmek İsrافی Önemek İçin İhtiyacı Kadar Alıp Tüketilmeli

- Toplu Tüketim Yapılan Kuruluşlarda Alınması Gereken Tedbirler
 - Toplu tüketim yerleri olan hastane, yatılı okul, askeri birlik ve öğrenci yemekhanelerinde “ekmek israfı önleme planları” oluşturulması ve hayata geçirilmesi
 - Üretimin talebe göre planlanması
 - Raf ömrü uzun kaliteli ekmek üretilmesi
 - Ekmeklerin fırında veya satış yerinde uygun koşullarda saklanması
 - Toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğın dilimlenmiş veya küçük yuvarlak ekmek olarak verilmesi
 - Self servis tezgâhlarında ekmeğın baş tarafta değil, yemeklerden sonra yer alması
 - Toplu yemek tüketim yerlerinde, menüye göre ekmek siparişı verilmesi, artan ekmeklerin daha sonraki günlerde kullanılmasını sağlayacak menü düzenlemesi



Resim 5.16: İsrافی önlemi

5.5.2.Ekmek Atıklarını Değerlendirerek Geri Kazanım

Düşük gelir gruplarında ekmek tüketimi fazla olmasına karşın israf daha az olmakta, gelir düzeyi yükseldikçe ekmek tüketimi azalmakta ancak israf artmaktadır. Ekmeğin çöpe atılmasındaki faktörler gereğinden fazla ekmek satın alınması, satın alınan ekmeğin uygun koşullarda saklanmaması ve kalitesinin düşük olması şeklinde sıralanabilir. Ekmek israfında yüzde 70 oranıyla yemekhaneli iş yerleri, hastane, yatılı okul, öğrenci yurdu, otel ve lokantalar ilk sırada yer almaktadır.

- İhtiyaçtan fazla ekmek alınmamalıdır.
- Ekmek poşette saklanmalıdır.
- Uzun süreli saklama amaçlanıyorsa ekmek derin dondurucuda ve poşet içerisinde saklanmalıdır.
- Ekmek dilimlenerek tüketilmelidir.
- Kuruyan ekmekler israf edilmemeli, içinde az miktarda su kaynayan tencerenin üzerine yerleştirilen süzgeç üstüne konularak tüketilmelidir.
- Bayatlayan ekmekler galeta unu veya kurutulmuş ekmek içi şeklinde çeşitli yemek, pasta ve tatlı yapımında kullanılmalıdır.

5.5.3.Su ve Enerji İsrafını En Aza İndirecek Önlemler

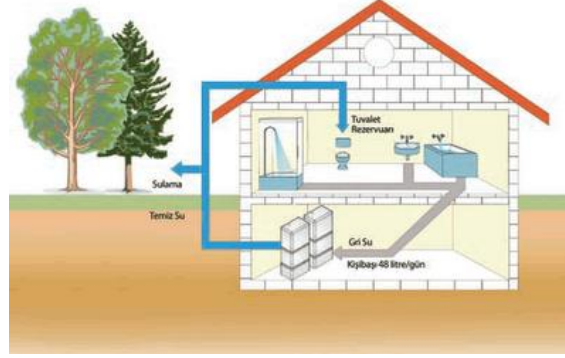


Resim 4.17: Su hayattır

Musluklarımızı, sifonlarımızı daima bakımlı tutabiliriz. Bozuk olanları hemen onarınız çünkü saniyede bir damla akan su, yılda 6 metreküplük yani 6 tonluk bir tüketime tekabül eder.

Çamaşır ve bulaşık makineleri bir defada ortalama 40 litre su tüketmektedir. Makinelerinizi tam doldurmadan çalıştırmayınız ve kısa programları tercih ediniz.

Banyo yerine duşu tercih edebiliriz. Bir duşta ortalama 50 litre su, bir banyoda 150 litre su tüketilir. Tek bir kişi yılda ortalama 49,140 litre suyu tuvaletlerde tüketir.



Şema 5.1: Su tasarruflu evler

Sifonun bir kez çekilmesi ile 10 litre su harcanır. Yeni teknolojiler sayesinde standart modellere göre %60 daha az su tüketen klozetler bulunmaktadır. Rezervuarların boyutunu küçültebiliriz. 12-20 litrelik yerine 6-7 litrelik ve kademeli rezervuarları tercih edebiliriz. Sifon çekildiğinde suyu renklendirsin ve temizlesin diye tuvalete asılan maddeleri kullanmayalım. Bunlar kanalizasyona karışarak kirliliğe sebep olur.



Şema 5.2: Su tasarruflu klozet

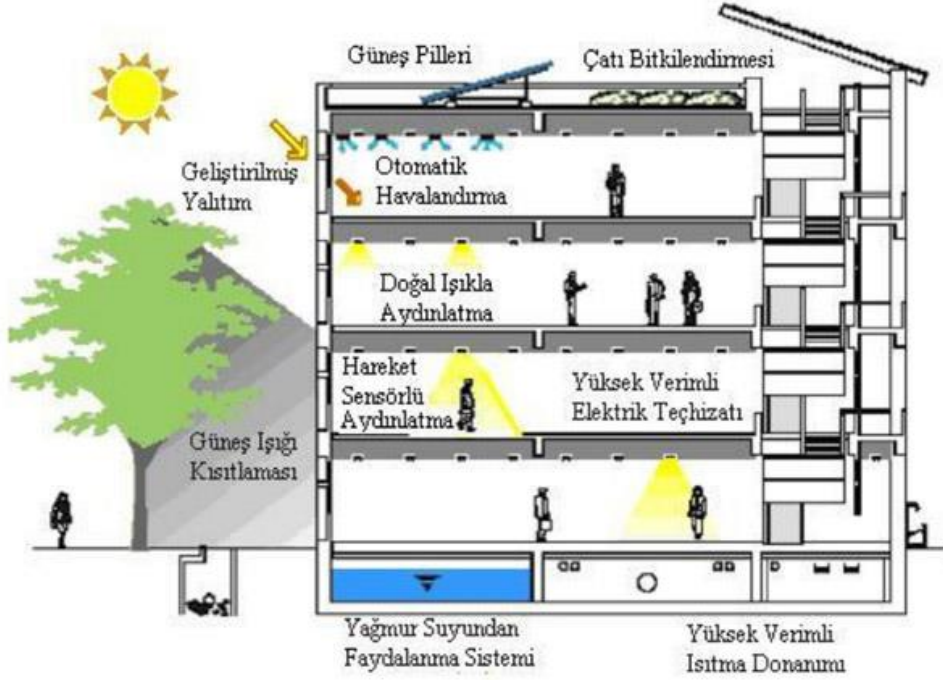
Tıraş olurken, ellerimizi yıkarken, dişlerimizi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken açık bırakılan musluk, dakikada yaklaşık 15-20 litre suyun boşa akmasına sebep olur. Bu işleri yaparken musluğu ihtiyacımız olduğu kadar açalım. İçme suyu dışındaki suları birkaç kez kullanmaya çalışabiliriz. Sebze ve meyve yıkadığımız suyla çiçekleri ve bahçeleri sulayabilir, temizlik yapabiliriz. Evde kullanılan temizlik malzemeleri, atık sularla birlikte nehirlere karışır. İçinde fosfat bulunmayan ve suda ayrışabilen temizlik ürünlerini kullanabiliriz.

Temizlikte sıvı sabun, toz sabun gibi doğal esaslı olanları tercih edebiliriz (Hem doğaya zarar vermez hem de daha az suyla durulanabilir.). Diğer kimyasal deterjanların (petrol türevi temizleyiciler) doğal ortam için sakıncalarının yanı sıra bol suyla durulanması gerekir.

Otomobilimizi ve balkonlarımızı hortumla yıkamak yerine silerek veya kovayla sünger kullanarak temizleyebiliriz. Hortumla yıkama, yaklaşık 550 litre su kullanımı demektir.

Çamaşır suyu, atık maddelerin ayrılıp çözülmesini sağlayan yararlı bakterileri öldürür. Çamaşır suyunu olabildiğince az kullanılmalıdır.

Kapı önü, balkon, teras gibi yerlerin temizliğinde hortumla su tutmak yerine süpürge kullanabiliriz.



Uygulama:

1. Ekmek israfına neden olan etkenleri araştırarak sınıfta sunum yapar. Öğretmen bir grup öğrencinin ekmek israfının nedenleri ile ilgili araştırma yapmalarını sağlar.

Öğrencilerin bu bilgileri dijital ortamda sınıfta sunmalarını sağlar.

Sunum sonunda diğer öğrencilerle münazara yaparak konuyu anlaşılmasını sağlar.

2. Ekmek israfını önlemenin aile ve ülke ekonomisine katkılarını içeren sınıf içinde münazara yapar.

Uygulama:

Öğretmen yardımı ile sınıftaki öğrencileri gruplara ayırır.

Her öğrenci grubuna israfın önlenmesi ile ilgili konuları verir.

Bu konuda ön çalışma yapan öğrencilerin sınıfta münazara şeklinde tartışmalarını sağlayarak konuyu anlaşılmasını sağlar.

Uygulama:

3. Atıl hâle gelmiş ekmekleri değerlendirme yöntemlerini sunu hâline getirerek sunar.

Öğretmen öğrencilerden atıl ekmeklerin evde ailesi tarafından nasıl değerlendirildiğini öğrenmelerini ister.

- a. Bu konuda gerekirse yazılı metinler hazırlamalarını sağlar.
- b. Bu metinleri sınıfta okur veya dijital ortamda sunar.
- c. Sunu sonunda yazılı metinleri panolara asarak sergiler.

Uygulama:

Evde ekmek tatlısı yaparak deneyimlerini sınıfa aktarır.

Yapılışı:

Malzemeler:

- 9 dilim bayat ekmek
- Kreması için:
- 4 su bardağı süt
- 2 yemek kaşığı un
- 2 yemek kaşığı mısır nişastası
- 7 yemek kaşığı şeker
- 1 paket vanilya

Şerbeti için:

- 2 su bardağı şeker
- 2 su bardağı su
- Üzeri için:
- Hindistan cevizi

Hazırlanışı:

Öncelikle bayat ekmekleri fırında kurutalım. Ekmekler kızarıırken şerbeti hazırlayalım. Küçük bir tencereye şekeri alıp kısık ateşte karamel rengini alana kadar ısıtalım. İyice akışkan hâle gelen şeker 2 su bardağı suyu ekleyip biraz bekleyelim. Önce katı oluyor, paniklemeyin. Daha sonra şeker eriyor ve akıcı kıvam alıyor.

Fırından çıkan ekmeklerin üzerine sıcak şerbeti dökelim. Şimdi de muhallebisini hazırlayalım. Tencereye süt, şeker, un ve nişastayı kıvam alana kadar pişirelim. Üzeri göz göz olunca ocaktan alıp içine vanilyayı ekleyelim. Mikserle 5 dakika karıştıralım. Ekmeklerin üzerine gezdirelim. Ilıması için bekletelim. Üzerine Hindistan cevizini serpiştirelim. Buzdolabında 2-3 saat bekletip servis yapalım.

Uygulama:

4. Su israfına neden olan etmenleri araştırarak sınıfta sunum yapar.
 - a. Sınıftaki öğrencileri öğretmeniniz yardımı ile gruplara ayırınız.
 - b. Ayrılan bu öğrenci grupları konuyu önceden öğretmeninizden alsın.
 - c. Çalışmalardan elde ettikleri bilgi ve resimleri dijital ortamda sunar.
 - d. Yazı ve resimler ile okuldaki panolara asarak öğrencilerin bilgilenmesi sağlanmalıdır.

Uygulama:

5. Enerji israfına neden olan etmenleri araştırarak sınıfta sunum yapar.
 - a. Sınıftaki öğrencileri öğretmeniniz yardımı ile gruplara ayırınız.
 - b. Ayrılan bu öğrenci grupları konuyu önceden öğretmeninizden alsın.
 - c. Yazı ve resimler ile okuldaki panolara asarak öğrencilerin bilgilenmesi sağlanmalıdır.

Uygulama:

6. Okul ortamında su ve enerji israfını engeller.
 - a. Sınıftaki öğrencileri öğretmeniniz yardımı ile gruplara ayırınız.
 - b. Ayrılan bu öğrenci grupları konuyu önceden öğretmeninizden alsın.
 - c. Yazı ve resimler ile okuldaki panolara asarak öğrencilerin bilgilenmesi sağlanmalıdır.



Resim 5.18: Okulda açık muslukların kapatılması

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ekmek israfını önlemek için alınması gereken önlemlerden değildir?
 - A) İhtiyaçtan fazla ekmek alınmamalıdır.
 - B) Ekmek dilimlenerek tüketilmelidir.
 - C) Ekmek poşette saklanmalıdır.
 - D) Uzun süreli saklama amaçlanıyorsa ekmek derin dondurucuda ve poşet içerisinde saklanmalıdır.
 - E) Modern ekmek fırınları açılmalıdır.
2. Aşağıdakilerden hangisi israfa neden olan sebeplerden değildir?
 - A) Eğitimsizlik
 - B) İsrافی körükleyen reklamlar
 - C) Düşük kaliteli üretim
 - D) Modanın yavaş gelişimi
 - E) İhtiyaçları başkalarının belirlemesi
3. Aşağıdakilerden hangisi toplu yaşam alanlarında ekmek israfın azaltılması için yapılan önlemlerden değildir?
 - A) Üretimin talebe göre planlanması
 - B) Ekmeğin istenildiği kadar verilmesi
 - C) Raf ömrü uzun kaliteli ekmek üretilmesi
 - D) Ekmeklerin fırında veya satış yerinde uygun koşullarda saklanması
 - E) Toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğin dilimlenmiş veya küçük yuvarlak ekmek olarak verilmesi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4., gereksiz ve ölçüsüz harcamaktır.
5., bir insanın malını cömertlik sınırlarını aşarak aşırı bir şekilde harcaması, israf etmesi demektir.
6., cimrilik ve savurganlığın aksine kişiye itibar kazandırır.
7. Ekmeğin en önemli faktörün bayatlaması olduğu belirtilmekte olup ekmeğin uygun koşullarda saklanmaması nedeniyle bayatladığı ve bu durumun ülke ekonomisine de büyük zarar verdiğinin altı çizildi.

8. Toplu yemek tüketim yerlerinde ekmeğin veya yuvarlak ekme  olarak verilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki ülkelerden hangisi “Kyoto Protokolü” ne hâlen imza atmayan ülkelerdendir?
 - A) Hindistan
 - B) Japonya
 - C) İngiltere
 - D) Almanya
 - E) Türkiye

2. Canlı ve cansız varlıkların bir arada buldukları, birbirini etkiledikleri ve birbirinden etkilendikleri ortama ne denir?
 - A) Ekosistem (çevrebilim)
 - B) Çevre
 - C) Ekolojik denge
 - D) Yaşam kalitesi
 - E) Sürdürülebilir kalkınma

3. İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına ne denir?
 - A) Arıtma suları
 - B) Kanalizasyon suları
 - C) Atık sular
 - D) Arıtma çamuru
 - E) Sert sular

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Ham maddesi olan sanayi türlerinin toprağa olumsuz etkisi bulunmakta, toprak kaybına neden olmaktadır.
5. Kolera, tifo, paratifo, dizanteri, hepatit, ishal, çocuk felci, sıtma gibi hastalıklar ne yazık ki kaynaklanmaktadır.
6. Atmosferde kısa dalgalı güneş radyasyonunu geçirme buna karşılık yerden atmosfere yayılan uzun dalgalı radyasyonu tutabilme özelliklerine sahip gazlara dadenir.

7. Gürültünün insan sağlığını ve rahatını bozduğu, olumsuz psikolojik etkiler yaptığı ve gürültünün süreklilik arz etmesi durumunda etkinin kalıcı olacağı bir gerçektir.
8. Teknolojik gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan çevre ve insan sağlığını tehdit eden atıklara denir.
9. Tarım alanlarında kullanılan (tarım ilaçları) ve (zararlı otlarla mücadele ilaçları), suda doğal olarak güç parçalanana bileşiklerdir.
10. kaynak suyunun sıcaklığına göre elektrik üretimi, ısıtma (bölgesel, konut, sera vb.), kimyasal madde üretimi, kurutmacılık, bitki ve kültür balıkçılığı, tarım, seracılık, karların eritilmesi, termal turizm vb.de kullanılmaktadır.
11. Dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen yalnız %3'ü kullanma suyu olan dünyamızın yakın gelecekte en büyük sorunu olacaktır.
12. güçten enerji üretmek temiz, verimli (%90) ve etkili bir yoldur.
13. Çevre kirlenmesine neden olan maddelere atık maddeler, atıkların bırakıldığı ortamadenir.
14. Düşük gelir gruplarında ekmek tüketimi olmasına karşın israf daha az olmakta, gelir düzeyi yükseldikçe ekmek tüketimi ancak israf artmaktadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

CEVAP ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	C
4	Çevrebilim
5	Su yoksulu
6	Çevre kirlenmesi
7	Doğa
8	Çevre koruma
9	Atık
10	Geri kazanım
11	İşitme problemine
12	İnsan sağlığı
13	Toprak kirliliği

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	A
5	D
6	E
7	D
8	E
9	C
10	Çevre
11	Sera
12	Sosyal ve ekonomik
13	Havanın kirlenmesine
14	Atık sular
15	Gübreleme

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	E
4	D
5	C
6	Gürültü
7	Bireyleri etkileyen
8	Frekansı
9	Atık pillerin
10	Gürültüye
11	Gürültü

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	A
5	Enerji
6	Metandır
7	Elektriğe
8	fiston
9	Fotovoltaik hücreler
10	

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	D
3	B
4	İsraf
5	Savurganlık
6	Tutululuk
7	Çöpe atılmasında
8	Küçük- dilimlenmiş

MODÜL DEĞERLENDİRMEİNİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	Toprak
5	Sağlıksız sulardan
6	Sera gazı
7	Psikolojik
8	Endüstriyel atık
9	Toprak
10	Alıcı ortam
11	Hidrolik
12	Kuraklık
13	Jeotermal enerji
14	Azalmakta-fazla

KAYNAKÇA

- AKPINAR Kemal, **Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Hizmet İçi Eğitimi Dokümanları ve Fotoğrafları**, Yalova, Kasım 2005.
- BOZYİĞİT Recep, Tufan KARAASLAN, **Çevre Bilgisi**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1998.
- GÜNEY Emrullah, **Çevre Sorunları**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
- KAHRAMAN Nüzhet, Oğuz TÜRKAY, **Turizm ve Çevre**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2004.
- KELEŞ Ruşen, Can HAMAMCI, **Çevre Bilim**, İmge Yayınevi, Ağustos 2002.
- ÜNAL Şemsettin, **Turizm Çevre İlişkisi**, Dokuz Eylül Üniversitesi SBE Turizm Sosyolojisi Ders Araştırması, İzmir, 2004.
- Çevre Bakanlığı Çevre Eğitimi ve Yayın Dairesi Başkanlığı, **Çevre Üzerine Notlar**, Ankara, 1993.