

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

AİLE VE TÜKETİCİ HİZMETLERİ

**GERİ DÖNÜŞÜM
850CK0092**

Ankara, 2012

- 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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. GERİ DÖNÜŞÜM	3
1.1 Geri Dönüşümün Yararları.....	4
1.1.1. Doğal Kaynakları Korumak.....	4
1.1.2. Enerji Tasarrufu Sağlamak	5
1.1.3. Atık Miktarını Azaltmak.....	5
1.1.4. Geleceğe ve Ekonomiye Yatırım Yapmak	5
1.2. Geri Dönüşümün Aşamaları.....	6
1.2.1. Atıkların Biriktirilmesi	6
1.2.2. Atıkların Toplanması	6
1.2.3. Atıkların Taşınması	6
1.3. Geri Kazanım Sistem Basamakları	7
1.3.1. Kaynakta Ayrıştırma.....	7
1.3.2. Ayrı Toplama.....	7
1.3.3. Sınıflandırma	10
1.3.4. Değerlendirme	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. GERİ DÖNÜŞEBİLEN ATIKLAR	14
2.1. Cam.....	15
2.2. Kâğıt ve Karton.....	15
2.3. Metal Ambalaj.....	16
2.4. Plastik.....	19
2.5. Organik Atıklar	20
2.6. Diğer Atıklar	22
2.6.1. Yağlar	22
2.6.2. Pil Akümülatör	23
2.6.3. Beton.....	24
2.6.4. Elektronik Atıklar	24
2.7. Geri Dönüşümü Olmayan Atıklar	25
2.8. Ülke Ekonomisine Katkısı	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
MODÜL DEĞERLENDİRME	29
CEVAP ANAHTARLARI.....	30
KAYNAKÇA	32

AÇIKLAMALAR

KOD	850CK0092
ALAN	Aile ve Tüketici Hizmetleri
DAL/MESLEK	Çevre Hizmetleri
MODÜLÜN ADI	Geri Dönüşüm
MODÜLÜN TANIMI	Geri dönüşebilen malzemelerin değerlendirme sürecinin incelenerek öğrenilmesini sağlayan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖNKOŞUL	Ön koşul yoktur
YETERLİK	Geri dönüşebilen materyallerin değerlendirme sürecini yürütmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Geri dönüşebilen malzemelerin tekrar kullanımı için değerlendirme sürecini yürütebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Malzemelerin tekrar kullanımı için geri dönüşümün önemini tespit edebileceksiniz.2. Malzemelerin tekrar kullanımı için geri dönüşebilen /dönüşmeyen atıkları ayırt edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf ortamı Donanım: İnternet, yazılı, görsel yayınlar, tepegöz, konuyla ilgili afiş, broşür vb. donanımlar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. 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.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Herhangi bir şekilde kullanılarak kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri ile hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılması geri dönüşüm işlemidir. Tabii kaynakların sonsuz olmadığı, dikkatlice kullanılmadığı takdirde bir gün bu doğal kaynakların tükeneceği akıldan çıkarılmamalıdır. Bu durumu farkına varan ülke ve üreticiler kaynak israfını önlemek ve ortaya çıkabilecek enerji krizleri ile baş edebilmek için atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması için çeşitli yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir. Kalkınma çabasında olan ve ekonomik zorluklarla karşı karşıya bulunan gelişmekte olan ülkelerin de tabii kaynaklarından uzun vadede ve maksimum bir şekilde faydalanabilmeleri için atık israfına son vermeleri, ekonomik değeri olan maddeleri geri kazanma ve tekrar kullanma yöntemlerini uygulamaları gerekmektedir.

Geri dönüşümde amaç; kaynakların lüzumsuz kullanılmasını önlemek ve atıkların kaynağında ayrıştırılması ile birlikte atık çöp miktarının azaltılması olarak düşünülmelidir.

Bu modül ile geri dönüşebilen materyallerin değerlendirme sürecini yürütmek için gerekli bilgileri öğreneceksiniz



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Malzemelerin tekrar kullanımı için geri dönüşümün önemini tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Geri dönüşüm ile ilgili araştırma yapınız.
- Çevrenizdeki yerel yönetimlerin geri dönüşüm ve geri kazanım ile ilgili yaptıkları çalışmaları araştırınız.
- Hazırladığınız çalışmaları arkadaşlarınız ile paylaşınız.

1. GERİ DÖNÜŞÜM

Tekrar kullanım Katı atık içindeki, kâğıt, plastik, cam vb yeniden değerlendirilebilir nitelikteki maddelerin bir işleme tabi tutulmadan ekonomiye tekrar kazandırılması işlemidir. Tekrar kullanımda cam şişede olduğu gibi atıklar sadece toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme girmeden aynı şekliyle ekonomik ömrü dolana kadar defalarca kullanılabilir.

Yeniden değerlendirilme imkanı olan atıkların bir üretim prosedürüne tabi tutularak orijinal amaçlı ya da enerji geri kazanımı hariç olmak üzere organik dönüşüm dâhil diğer amaçlar için ikincil hammaddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dahil edilmesi işlemi geri dönüşüm olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; Kullanılmış beyaz kâğıtlardan gazete kâğıdı üretilmesi



Resim:1.1: Geri dönüşüm sembolü

Atıkların özelliklerinden yararlanarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyo-kimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi işlemi ise geri kazanım olarak adlandırılır. Bu işlem geri dönüşüm ve tekrar kullanımın ötesinde daha kompleks bir süreçtir. Örneğin; kullanılmış plastiklerin parçalanarak karayollarında dolgu malzemesi olarak kullanılması

Tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemlerindeki amaç; atık haline gelen materyallerin yarattığı çevre kirliliğini azaltmak, atıkları farklı işlemlerden geçirerek tekrar sisteme dâhil edilmesidir.

1.1 Geri Dönüşümün Yararları

Günlük yaşantıda önemsiz ve atık olarak tanımlanan birçok geri dönüştürülebilir materyal yanlış uygulamalar sonucunda değerlendirilememektedir. Doğaya karışan birçok malzemenin yıllarca doğada yok olmaması ve oluşan kirlilikle mücadele etmenin en kolay yolu geri dönüşüm sürecinin bilinçli işlemesiyle gerçekleştirilebilir.



Resim:1.2: Geri dönüşüm zinciri

1.1.1. Doğal Kaynakları Korumak

Kullanılmış ambalaj ve benzeri değerlendirilebilir atıkların bir hammadde kaynağı olarak kullanılması, yerine kullanıldığı malzeme için tüketilmesi gereken hammaddenin veya doğal kaynağın korunması gibi önemli bir tasarrufu doğurmaktadır.

Doğal kaynaklar dünya nüfusunun artması ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi nedeni ile her geçen gün azalmaktadır. Bu nedenle malzeme tüketimini azaltmak, değerlendirilebilir nitelikli atıkları geri dönüştürmek sureti ile doğal kaynakların verimli kullanılması gereklidir. Doğal kaynakların sonsuz olmadığı, dikkatlice kullanılmadığı takdirde bir gün tükeneceği dikkate alınmalıdır. Bu durumun farkına varan ülkeler ve üreticiler kaynak israfını önlemek ve ortaya çıkabilecek enerji krizleri ile baş edebilmek için atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması için çeşitli yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir.

Ormanlar, su, petrol vb. doğal kaynakların üretim sürecinde kullanılması sonucu, cam, metal, plastik ve kâğıt/karton ambalajlar elde edilmektedir. Piyasaya sürülen ambalajların atık haline geldikten sonra, türlerine göre ayrılıp geri dönüşüm sanayine sevk edilmesi sonucu, geri dönüştürülmüş malzemeler çeşitli ürünlerin üretim aşamasında ikincil hammadde olarak kullanılmaktadır. Böylece doğal kaynaklarımız daha az kullanılarak, doğaya katkı sağlanmış olmaktadır.

1.1.2. Enerji Tasarrufu Sağlamak

Geri dönüşüm sırasında uygulanan fiziksel ve kimyasal işlem sayısı, normal üretim işlemlerine göre daha az olduğu için, geri dönüşüm ile malzeme üretilmesinde önemli bir enerji tasarrufu sağlanır. Geri dönüşüm ile tasarruf edilen enerji miktarı atık cins ve bileşimine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin; metal içecek kutularının geri dönüşümü işleminde bu metaller direkt olarak eritilerek yeni ürün haline dönüştürüldüğünde bu metallerin üretimi için kullanılan maden cevheri ve bu cevherin saflaştırılma işlemlerine gerek olmadan üretim gerçekleştirilebilmektedir. Bu şekilde bir alüminyum kutunun geri dönüşümünden % 96 oranında enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Benzer şekilde katı atıklardan ayrılan kâğıdın yeniden işleme sokulması için gerekli olan enerji normal işlemler için gerekli olanın % 50'si kadardır. Aynı şekilde cam ve plastik atıkların da geri dönüşümünden önemli oranda enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.

1.1.3. Atık Miktarını Azaltmak

Geri dönüştürülebilen nitelikteki atıkların uygun şekilde ayrı toplanması çöpe atılacak miktarı azaltır. Bu uygulamalar atıkların taşınması ve depolanması işlemleri için daha az miktarda alan ve daha az enerji kullanılmasını sağlar. Evsel atıklar yaklaşık %75–80 oranında sıkıştırılabilirken, ambalaj atıklarında bu oranın yaklaşık %25 olduğu tespit edilmiştir.

Ambalaj atıklarının evsel atıklardan ayrı biriktirilmesi sonucunda daha fazla evsel atık toplama araçlarında biriktirilmekte bu durumda toplama ve taşıma maliyetlerini düşürmektedir. Ayrıca yüksek maliyetlerle inşa edilen atık depolama alanlarından daha uzun süre yararlanılmaktadır.

1.1.4. Geleceğe ve Ekonomiye Yatırım Yapmak

Geri dönüşüm uzun vadede verimli bir ekonomik yatırımdır. Hammaddelerin azalması ve doğal kaynakların hızla tükenmesi sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkabilmektedir. Geri dönüşüm sayesinde hammaddelerin azalması ve doğal kaynakların tükenmesi önlenerek, ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır.

Bunun yanı sıra ülkemizde geri dönüşüm sektörü her geçen gün gelişmektedir. Bu gelişim, yeni tesislerin kurulmasını ve yeni iş imkânlarının oluşmasını sağlamaktadır.. Ayrıca ithal alınan petrol gibi hammaddelerin tüketiminin azalması sonucu sermayeler yurtiçinde kalmakta ve ekonomi daha iyiye gitmektedir. Geri dönüşüm sonucu oluşan sentetik elyaf gibi ürünler de ihraç edilerek ülkemize döviz girişi sağlanmaktadır.

1.2.Geri Dönüşümün Aşamaları

Geri dönüşümü sağlanabilecek atıkların çöpler ile birlikte toplanması sonucunda bu atıklardan elde edilecek yeni ürünlerin kalitelerinde düşüşler yaşanmaktadır. Atıkları çöpler ve geri dönüşümü sağlanabilecek ürünler olarak kaynağında ayırmak gerekmektedir. Geri kazanım ile çevrede birikme riski olan katı atıkların toplanması sağlamakta ve böylece çevre kirliliği azaltılmaktadır.

1.2.1. Atıkların Biriktirilmesi

Ev, okul ve işyerlerinde biriken atıkların önemli bir bölümü yeniden değerlendirilebilen nitelikteki atıklardır. Geri dönüştürülebilir atıklardan yeni ürün ve malzemeler üretmek için bu atıkların oluştukları kaynaktan temiz ve türlerine göre ayrılmış olarak biriktirilmesi önemlidir. Değerlendirilebilir atıklar diğer atıklar ile karıştırılırsa kirleneceği için elde edilecek yeni ürünün kalitesi düşük olur. Bu nedenle geri dönüştürülebilir atıklar, çöplerden ayrı ve temiz olarak biriktirilmelidir.

1.2.2. Atıkların Toplanması

Çöplerin ve geri dönüştürülebilir atıkların evlerden veya diğer yerlerden alınmaları arasındaki süre farklılıkları çöplerin miktarına, mevsime, bölgenin sosyal ve ekonomik durumuna göre değişiklik göstermektedir. Hizmetin kalitesi sokaklardaki çöp bidonlarının ve konteynerlerin boşaltılması, konutlardan toplaması ve kişilerden teslim alınması ile değerlendirilir.

Geri dönüşüm konusunda faaliyete geçmeden halkın öncelikle yazılı ve görsel iletişim araçlarıyla bilgilendirilmesi gereklidir. Atıkların niteliğine göre ayrılarak toplanması için yerel yönetimler imkânlar sağlamalı ve biriktirilen atıkların belirli günlerde toplanmasını gerçekleştirmelidir. Toplamada karşılaşılan en temel ve ortak sorun, bilinçlendirme ve sürekliliğin sağlanmasıdır. Geri dönüştürülebilir atıklar;

- Değişik renklerdeki özel poşetlerde,
- Atığın özelliğine göre özel üretilmiş konteynerler de biriktirilmeli ve yetkililerce toplanmalıdır.

1.2.3. Atıkların Taşınması

Toplanan evsel ve geri dönüştürülebilir atıkların, çevreyi kirlilemeyecek şekilde kapalı özel araçlarda taşınması zorunludur. Belediye ve mücavir alan sınırları dışında kalan yerlerdeki sanayi tesisleri ve turistik tesis işletmeleri atıklarının taşınmasından sorumludur. Geri dönüşüm ve geri kazanım firmalarının toplama ve taşıma işlemlerini valilikler ve ilgili Bakanlık denetler.

1.3. Geri Kazanım Sistem Basamakları

Çöpün içindeki geri dönüştürülebilir malzemelerin önemli bir miktarını yiyecek ve içecek ambalajlarında kullanılan metal plastik ve cam atıklar ile kâğıt ve karton oluşturmaktadır. Bireylerin çevreye, doğaya, ülke ekonomisine ve kendilerine olan sorumluluklarından dolayı değerlendirilebilir nitelikli atıkları oluştukları kaynakta çöple karıştırmadan ve kirlenmesine izin vermeden ayırarak toplaması ve geri kazanım çalışmaları içinde yer almaları gerekmektedir.

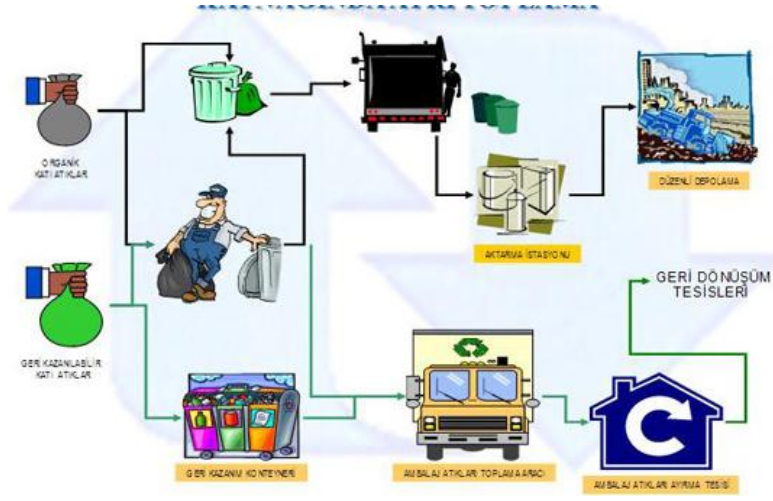
1.3.1. Kaynakta Ayırıştırma

Sağlıklı bir geri dönüşüm sisteminin ilk basamağı atıkların kaynağında ayırmak sureti ile toplanmasıdır. Geri dönüştürülebilir nitelikteki atıklar normal çöple karıştığında bu malzemelerden üretilen ikincil malzemeler çok daha düşük nitelikte olmakta ve temizlik işlemlerinde sorunlar yaşanmaktadır.

1.3.2. Ayrı Toplama

Ambalaj atıklarının oluştuğu yerde atığı üreten tarafından temiz ve sağlıklı bir şekilde çöpten ayrı bir torba veya kutu içinde biriktirilmesi, ilgililer tarafından çöpten ayrı olarak temiz ve düzenli bir şekilde toplanıp, ayırma tesisine ulaştırılması, burada türlerine göre ayrılarak ilgili geri dönüşüm endüstrisine sevk edilmesi çalışmalarının tümü kaynağında ayrı toplama uygulamasıdır.

Kaynağında ayrı toplama uygulamaları ile ambalaj atıkları, çöpten ayrı, temiz, verimli, sağlıklı ve hijyenik olarak toplanır. Kaynağında ayrı toplama uygulamalarında, tüketicilerin evlerinde veya işyerlerinde ayrı olarak biriktirdiği ambalaj atıklarının düzenli toplanarak lisanslı ayırma tesislerine ulaştırılması gerekmektedir. “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” ile kaynağında ayrı toplama uygulamalarını hayata geçirme görevi çöp toplama hizmetine paralel olarak ilçe belediyelerine verilmiştir. Belediyeler kaynağında ayrı toplama çalışmalarını kendileri veya lisanslı toplama-ayırma firmalarından bu hizmeti satın alarak yapmaktadır.



Resim:1.3: Kaynağında ayrı toplama

Kaynağında ayrı toplama uygulamalarında amaç, ambalaj atıklarının çöpe karışmadan temiz şekilde toplanabilmesidir. Kaynağında ayrı toplama uygulaması ile; ambalaj atıkları çöp toplama sistemine hiç girmeden ve çöple karışmadan toplanır. Ambalaj atıkları depolama sahalarına götürülmediği için taşıma maliyetleri düşer, çöp toplama sistemi daha ekonomik ve verimli hale gelir. Depolama sahalarında ambalaj atıkları depolanmadığı için düzenli depolama sahalarının ömrü uzar.

Depolama sahalarında yapılan çöpten ayırma ve sokak toplayıcılarının çöp konteynırlarından yaptıkları ayırma faaliyetleri birçok yönüyle doğru uygulamalar değildir. Bu uygulamalar sağlıksız koşullarda yapılmakta ve bulaşıcı hastalık riski taşımaktadır. Çöpten ayrılan ambalaj atığı kalitesiz, kirli, verimsiz ve ekonomik ömrünü kaybetmiştir. Örneğin ıslanmış veya yağlanmış bir kâğıdın geri dönüşümü mümkün olmamaktadır. Benzer şekilde çöpten ayrılan malzemelerin büyük bir bölümü geri dönüştürülemez olduğu için tekrar depolama sahalarına nakil edilmektedir. Bu durum çöpten ayırmanın verimini bir kat daha düşürmektedir. Ayrıca çöpten ayırma yoluyla elde edilen ambalaj atıkları kayıt altına alınamamaktadır.

Ambalaj atıkları toplam katı atık içinde önemli bir yer tutmaktadır. Ambalaj atıkları cam, plastik, metal, kâğıt ve kompozit gibi malzemelerden imal edildiğinden geri dönüşebilir niteliktedir. Kaynağında ayrı toplama uygulamalarında ambalaj atıklarının belli bir düzen içerisinde temiz olarak toplanabilmesi iki yöntemle sağlanmaktadır.

➤ **Kumbara İle Toplama**

- **Geri Kazanım Kumbarası:**Kumbara ile toplama yönteminde esas tüketicilerin en yakınlarında bulunan kumbaraya bizzat gelerek ambalaj atıklarını bırakmalarıdır
 - **Bölmeli geri kazanım kumbarası:** Tüketicilerin biriktirmiş oldukları ambalaj atıklarını, malzeme cinslerine göre ayırarak atabileceği cam, kâğıt, metal, plastik malzemelerin ayrı ayrı toplanmasına imkân sağlayan araçlardır. Genellikle ana cadde, çarşı, meydan gibi göz önünde olan ve yaya trafiğinin yoğun olduğu alanlarda tercih edilmektedir. Bu kumbaralar aynı zamanda konumları ve özel giydirme uygulamaları sayesinde dikkat çekici olmakta ve tüketicilerin bilinçlendirilmesi konusunda önemli bir rol almaktadırlar
 - **Üstten kapaklı geri kazanım kumbarası:** Büyük hacimli ambalaj atıklarının ve ambalaj atığı biriktirilmiş torbaların atılabilmesine uygun olarak tasarlanmıştır. Daha çok düzenli sitelerde ve okullarda kullanılmaktadır. Bu kumbaraların en büyük avantajlarından biri sıkıştırılmalı araçlarla boşaltılabilesidir.
- **İç mekân geri kazanım kutusu**

Özellikle kamu kurumlarında, okullarda, ofislerde ve müstakil konutlarda ambalaj atıklarının çöpten ayrı olarak biriktirilmesi için kullanılmaktadır. Dayanıklı plastik malzemeden üretilen bu kutuların içerisine büyük boy geri kazanım torbası yerleştirilmektedir. Ambalaj atığı toplama ekibi tarafından içlerine yerleştirilen poşetlerin belirli günlerde alınması ve yerine boş bir poşetin yerleştirilmesi ile toplama yapılmaktadır.
- **Cam Kumbarası**

Cam ambalaj atıkları diğer ambalaj atıklarına göre farklılık göstermektedir. Camın kırılğanlığı, ağırlığı ve kapladığı hacim nedeniyle toplanması diğer malzemelerden daha zor olmaktadır. Bu atıkların toplanması için özel “Cam Kumbaraları” kullanılmaktadır. Ayrıca renklerine göre cam malzemelerin ayrı olarak toplanabilmesi için yeşil renkli cam kumbarası, beyaz renkli cam kumbarası ve 2 bölmeli (yeşil ve beyaz) cam kumbaraları kullanılmaktadır. Bu kumbaraların toplanması için özel vinçli araçlar kullanılmaktadır. Cam kumbaraları özellikle tüketimin yoğun olduğu alanlarda ve genellikle caddeler üzerinde kullanılmaktadır.

➤ Geri kazanım torbaları

Kaynağında ayrı toplama uygulamalarında kumbara veya iç mekân kutusu ile toplamanın mümkün olmadığı yerlerde mavi geri kazanım torbaları ile toplama yapılmaktadır. Ayrıca bazı uygulama bölgelerinde kumbara ile toplamaya geçiş aşaması olarak başlangıçta geri kazanım torbası ile toplama yapılmaktadır. Tüketicilerin kaynağında ayrı toplama alışkanlığını kazanmasından sonra kumbara ile toplama yöntemine geçilmektedir. Genellikle konutlarda uygulanan bu yöntemle, dolu poşetlerin haftanın belirli günlerinde apartmanlardan toplanması ve yerlerine boş poşetlerin bırakılması ile ambalaj atıklarının toplanması sağlanmaktadır.



Resim1.4: Geri Kazanım Torbaları

1.3.3. Sınıflandırma

Atık malzemeler kaynağında ayrı toplandığında doğal olarak sınıflandırılır. Bu işlem kaynağında ayrı toplanan malzemelerin cam, metal plastik ve kâğıt olarak ayrılmasını sağlar. Bu sınıflama değerlendirilecek çöplerin ayrı ayrı olarak geri dönüşüm tesislerine ulaştırılması sağlamaktadır. Kaynağında sınıflama yapılmadan toplanan çöpler ana çöp alanlarına taşınmakta, ayrıştırılarak yeniden değerlendirilme işletmelerine gönderilmektedir. Atıkların kaynağında sınıflandırılması, nakliye ve işçilikten tasarruf yapılmasını sağlamakta ve geri dönüşümün kalitesini arttırmaktadır.

1.3.4. Değerlendirme

Geri dönüştürülen ürünün yeniden kullanıma sunulması aşamasıdır Bu aşamada ayrılmış, temizlenmiş olan değerlendirilebilir atıklar kimyasal ve fiziksel değişime uğrayarak yeni ürünler elde edilerek ekonomiye geri dönmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yaşadığınız bölgede yerel yönetimin geri dönüşüm sistem basamaklarını inceleyerek seçki dosyası (portfolyo) hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Geri dönüşüm sistem basamaklarını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yerel yönetim yetkilileri ile iletişim kurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ .Telefon ile randevu alabilirsiniz.➤ Yerel yönetim binasına giderek görüşme talebinde bulunabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yaşadığınız bölgenin atıklarının geri dönüşüm sistem basamakları hakkında yerel yönetim yetkilileri ile görüşme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yaşadığınız bölgede atıkların nasıl toplandığını sorabilirsiniz.➤ Kaynağında ayrı toplama yöntemlerinden hangisinin ve nasıl uygulandığını sorabilirsiniz.➤ Kumbara ile toplama yöntemlerinin hangilerinin uygulandığını sorabilirsiniz.➤ Kurum ve kuruluşlarla nasıl işbirliği yaptıklarını öğrenebilirsiniz.➤ Atıkların toplanması ve geri kazanımı konusunda eğitim çalışmaları yapıp yapmadıklarını ve nasıl gerçekleştirdiklerini öğrenebilirsiniz.➤ Toplanan atıkların nasıl bertaraf edildiklerini sorabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller konusunda yardım isteyebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanlardan yararlanarak portfolyo dosyası oluşturmak için hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanları konu başlıklarına göre gruplandırabilirsiniz.➤ Gerekli olan kâğıt, kalem vb. gibi malzemeyi temin etmek için bir liste oluşturabilirsiniz.➤ .Dokümanlarınızı destekleyecek görselleri bilgilerle eşleştirebilirsiniz.➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.

<p>➤ Portfolyo dosyanızı oluşturunuz.</p>	<p>➤ Hedef kitlenin dikkatini çekmek için konu başlıklarına göre; gruplandırığınız bilgi ve dokümanları farklı renklerde fon kartonu ve kalemler kullanarak düzenleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Görsel öğelerle dikkat çekebilirsiniz.</p> <p>➤ Başlık veya bir slogan kullanabilirsiniz.</p> <p>➤ Planlı ve düzenli çalışabilirsiniz.</p> <p>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</p> <p>➤ Temiz ve düzenli çalışabilirsiniz.</p>
<p>➤ Portfolyo dosyanız ile ilgili hedef kitlenin yorumlarını alarak çalışmalarınızı değerlendiriniz.</p>	<p>➤ Yorumlarını yüz yüze görüşerek alabilirsiniz.</p> <p>➤ Arkadaşlarınızla çalışmanızın benzer ve farklı yönlerini tartışabilirsiniz.</p> <p>➤ Deđerlendirmeleri dikkate alarak bir rapor hazırlayabilirsiniz.</p> <p>➤ Okulunuzda geri dönüşüm köşesi oluşturabilirsiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Katı atık içindeki, kâğıt, plastik, cam vb yeniden değerlendirilebilir nitelikteki maddelerin bir işleme tabi tutulmadan ekonomiyeye tekrar kazandırılması..... işlemidir.
2. kaynaklar dünya nüfusunun artması ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi nedeni ile her geçen gün azalmaktadır.
3. ile malzeme üretilmesinde önemli bir enerji tasarrufu sağlanmaktadır.
4. Atıkları çöpler ve geri dönüşümü sağlanabilecek ürünler olarak ayırmak gerekmektedir.
5. Geri dönüşüm konusunda faaliyete geçmeden öncelikle yazılı ve görsel iletişim araçlarıyla bilgilendirilmesi gereklidir.
6. Toplanan evsel ve geri dönüştürülebilir atıkların, çevreyi kirletmeyecek şekildearaçlarda taşınması zorunludur.
7. Sağlıklı bir sisteminin ilk basamağı atıkların kaynağında ayırmak sureti ile toplanılmasıdır.
8. Kaynağında ayrı toplama uygulaması ile çöp toplama sistemine hiç girmeden ve çöple karışmadan toplanmaktadır.
9. kumbaralar konumları ve özel giydirme uygulamaları sayesinde dikkat çekici olmakta ve tüketicilerin konusunda önemli bir rol almaktadır.
10. Tüketicilerin kaynağında ayrı toplama alışkanlığını kazanması için geri kazanım torbaları ücretsiz olarak dağıtılmalıdır.

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

AMAÇ

Malzemelerin tekrar kullanımı için geri dönüşebilen /dönüşmeyen atıkları ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde geri dönüşüm fabrikaları var mı ön araştırma yapınız.
- Çevrenizdeki insanların geri dönüşebilen ve geri dönüşmeyen atıklar hakkındaki bilgilerini öğrenerek not ediniz.
- Geri dönüşen ve geri dönüşmeyen atıkları inceleyiniz.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2. GERİ DÖNÜŞEBİLEN ATIKLAR

Metal, plastik, karton, kâğıt, cam ambalajlar doğadan sağladığımız değerli hammaddelerdir Nüfus artışı ve tüketimdeki artış üretilen atık miktarını da çoğaltmaktadır. Atıkların içindeki geri dönüştürülebilir malzemelerin önemli bir bölümünü ambalaj atıkları olarak tanımlanan, bu atıklar oluşturmaktadır.



Resim 2.1: Ambalaj atıkları

2.1. Cam

Cam, aşırı soğutulmuş alkali ve toprak alkali metal oksitleriyle, diğer bazı metal oksitlerin çözülmesinden oluşan bir sıvı olup ana maddesi silisyum (SiO_2) dur. Çok yönlü bir madde olan cam, şeffaflığı, şeklinin bozulmaması, koku ve tat vermemesi nedeniyle birçok ürünün ambalajlanmasında kullanılmaktadır. Cam üretiminde kullanılan hammaddelerin çıkarılması doğal kaynakların tüketimine ve üretim esnasında çevreye zarar vermektedir. Geri kazanımla bu olumsuz etkiler azaltılabilmektedir.

Şişe, kavanoz, cam bardak, vazo ve diğer cam atıklar toplama kutularında veya atığın olduğu yerlerde ayrı toplanır ve bu atıklar renklerine göre ayrılarak geri dönüşüm tesislerine verilir. Burada atık ve katkı maddelerinden ayrılır. Renklerine göre ayrılan cam şişe ve kavanozlar ve diğer cam atıklar kırılarak cam tozu haline getirilir, cam tozu, kum, kireç taşı ve soda külü ile karıştırılarak yüksek sıcaklıkta şekillendirilerek yeni ürünlere dönüştürülmektedir. Kırılan cam, beton katkısı ve cam asfalt olarak da kullanılmaktadır. Cam asfalta %30 civarında geri dönüşmüş cam katılmaktadır. Cam, sonsuz bir döngü içinde geri dönüştürülebilir, yapısında bozulma olmaz.

Camın Geri Kazanımıyla enerji tüketiminde %25 aava Kirliliğinde %20 maden atığında %80 su tüketiminde %50 tasarruf sağlanmakta ve kum, soda, kireç gibi doğal kaynaklar korunmaktadır.



Resim 2.2: Cam ambalaj geri dönüşümü

2.2. Kâğıt ve Karton

Kâğıt, insanlığın önemli ihtiyaç maddelerinden biri olup, kâğıt sanayinin gelişmesi bir ülkenin sanayi ve kültürel gelişmişlik düzeylerinin belirleyici etmenlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Kâğıt öncelikle kâğıt çamurunun hazırlanması için, su içerisinde liflerine ayrılır. Eğer gerekirse içinde lif olmayan yabancı maddeler için temizleme işlemine tutulur. Mürekkep ayırıcı olarak, sodyum hidroksit veya sodyum karbonat kullanılır. Daha sonra hazır olan kâğıt lifleri, geri dönüşmüş kâğıt üretiminde kullanılır.

Ülkemizde atık kâğıt; gazete kâğıdı, kraft kâğıdı ve sigara kâğıdı dışındaki tüm cinslerin imalatında kullanılmaktadır. Atık kâğıt özellikle oluklu mukavva ve karton cinslerinin üretiminde yüksek miktarda kullanılmaktadır. Atık kâğıtta geri dönüş oranı en yüksek olan kâğıtlar oluklu ve karışık cins kâğıtlardır. Atık kâğıdın geri dönüşüm için işlem görme sayısı beştir. Beş kez işlem gören kâğıt, yani beş kez kullanıma sunulan kâğıt artık özelliğini yitirmiş olur ve bir daha toplanıp işlemden geçirilmez. Bunun nedeni de işlemden geçen kâğıtların elyaflarında yaşanan yıpranmadır.

Hurda kâğıdın tekrar kağıt imalatında kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini % 35, su kullanımını % 45 azaltabilmektedir.

- 1 ton kullanılmış kâğıt çöpe atılmayıp geri kazanıldığı ve kâğıt üretiminde tekrar kullanıldığı zaman;
 - 12400 m³ havadaki sera gazı olan karbon dioksitin bertaraf edilmesi,
 - 12400 m³ oksijen gazının üretilmeye devam etmesi,
 - 34 kişinin oksijen ihtiyacını sağlayan 17 yetişkin ağacın korunması,
 - Ayda 3 ailenin tükettiği 32 m³ su tasarrufu,
 - Kış aylarında ısınma amacı ile iki ailenin tüketeceği 1750 litre fuel-oil tasarrufu,
 - 2,4 m³ çöp depolama alanından tasarruf,
 - 20 ailenin bir ay süreyle tüketeceği 4100 kW/s elektrik enerjisinden tasarruf edilebilmesi mümkündür.



Resim 2.3: Kağıt atık toplama kutusu

2.3. Metal Ambalaj

Teneke (kalay) ve alüminyum ambalajlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu metallerin kullanıldıktan sonra atık olarak değerlendirilmesi hem çevre kirliliğine neden olmakta hem doğal kaynakların tükenmesini neden olmaktadır. Geri kazanımla oluşan çevre kirliliğinin önlenmesinin yanında hammadde, enerji ve su gibi doğal kaynaklar daha az tüketilir.

Sebze ve meyvelerde teneke ambalaj kullanımı yaygındır. Fakat şişe kapakları, kavanoz kapakları ve içecek kaplarının iç ve taban kısımları kalaylanmış çelikten üretilmektedir. Bu çeliğin silindirle düzleştirilerek 1.5 ile 5 milimetre kalınlığa getirilmesi ile sağlanır. Her metre kare çelik levha için 2 gram kalay ilave edilerek kalay kaplama elde edilir. Kalay kaplama konteynerler içinde şekillendirildikten sonra, çoğu kapların içi ürünün tadında negatif etki oluşmasını önlemek için boyanır. 1810 yılında Peter Durant ilk kez yiyecekleri teneke kutular içinde ısıtarak sterilize etmiştir. Bu olay endüstriyel üretimde yiyecek maddelerinde teneke kapların kullanımında büyük bir imkân sağlamıştır.

Kalaylanmış çelik bulunduğundan beri geri kazanılmaktadır. Hurda alım satımı dünyadaki en eski geri kazanım sektörüdür. Hurda tenekeler hiçbir kayba uğramadan istenilen şekilde tekrar kullanılabilir hammaddedir.

Ayrırma tesisine diğer geri kazanılabilen ambalaj atıkları ile karışık halde gelen tenekelerin ayrırma tekniği yaygın olan mıknatıslardır. Kalay demir ürünü olduğu için magnetiktir. Taşıyıcı bant üzerinde tenekelerin ayrılması için üst kısımdaki mıknatıslar kullanılır. Bu şekilde kaldırılan teneke ambalajlar, mıknatıs etrafında hareket eden bantla magnetik alandan dışarı atılır ve deşarj oluğunu düşer. Ayrılan teneke kutular 200 kiloluk balyalar halinde preslenir ve çelik üretiminde kullanılmak üzere çelik fabrikalarına gönderilir. Şarjlama tablası olarak adlandırılan büyük mıknatıs bantlarla çelik konvektörlerine doldurulur. Hurda çelik 1600 oC 'de eritilir ve kalıplara boşaltılır. Pres sonunda 1.20 m uzunluğunda 15 cm kalınlığında ve 23 ton ağırlığında kalın dilimler üretilir.

Aynı tip materyal aynı zamanda araç kaportası, köprü iskelesi, kapı kilitleri ve çelikten üretilen diğer eşyaların üretiminde kullanılır.

Alüminyum yeryüzünde oksijen ve silisten sonra en bol bulunan maddelerden biridir. Metal olarak silisyumdan sonra yeryüzünde en bol bulunan metaldir. Alüminyum 1820 yılında keşfedilen ve yeryüzünde %8 oranında bulunan bir metaldir. Dolayısıyla hammaddelerden Alüminyum üretimi dünyadaki bugünkü tüketim hızına göre 1000 yıl yetecek kadardır. Alüminyumun yeryüzündeki en önemli hammadde bileşiği boksittir (Al₂O₃xH₂O). Alüminyum sert, hafif ağırlıklı ve korozyona dayanıklı, düşük yoğunluklu bir metaldir. Alüminyum çelikten 1/3 oranında daha hafiftir. Alüminyum yüzeyinde oluşan alüminyum oksit, neme, sıcaklığa ve diğer kimyasallara karşı alüminyum malzemelerin daha dayanıklı olmasını sağlar. Alüminyum magnetik ve yanıcı olmayan elektronik sanayinde geniş olarak kullanılan bir metaldir.



Resim 2.4: Metal ambalaj geri dönüşümü

Kullanılmış alüminyum yerine boksit gibi doğal kaynaklardan alüminyum üretmek oldukça pahalı ve aşırı enerji gerektiren sistemdir. Alüminyum kullanılmaya başlandığından beri geri kazanılma işlemi yapılmaktadır. Alüminyumun geri kazanılması için, toplum bilinci 1980'li yıllarda başlamıştır. Alüminyum dünyada en fazla kullanılan demir dışı metaldir.

Dünyada en fazla kaynaktan ayrı toplanan ambalaj atıklarından biri ve en önemlisi alüminyumdur. Kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretildiğinde %95 daha az enerji tüketilir ve işçilik ve yatırım maliyeti en aza düşer. Atık alüminyum küçük parçacıklar halinde doğranır. Daha sonra bu parçalar büyük ocaklarda eritilerek, dökme alüminyum üretilir. Bu sayede atık alüminyum, saf alüminyum ile neredeyse aynı hale gelir ve üretimde kullanılabilir. 1 ton metal atığın geri dönüştürülmesi sonucunda 1300 kg hammadde tasarrufu sağlanır.

- Bir ton kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretilirse;
 - 1 300 kg boksit bakiyesi,
 - 15 000 litre soğutma suyu,
 - 860 litre proses suyu,
 - 2 000 kg CO₂ ve 11 kg SO₂ emisyonu daha az oluşur/kullanılır.

Alüminyum üretiminde en önemli hammaddenin kullanılmış alüminyum olduğu unutulmamalıdır. Kullanılmış alüminyum tekrar tekrar alüminyum üretiminde kullanılabilir. Alüminyum malzemeler %100 geri kazanılabilir. Kullanılmış alüminyum geri kazanılarak sadece katı madde miktarı azaltılmaz aynı zamanda boksit madeni doğal kaynağı ve enerji korunmuş olur.

- Bir kilogram alüminyum kutu geri kazanıldığında;
 - 8 kg boksit madeni,
 - 4 kg kimyasal madde,
 - 14 kWh elektrik enerjisi kullanımı, korunmuş olur.

Boksit madeninden yeni bir alüminyum kutu yapmak için gerekli enerji 20 birim ise kullanılmış alüminyum kutu yapmak için gerekli enerji 1 birimdir. Yani kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretimi, hammaddeden alüminyum üretimine göre %95 daha az enerji gerektirir. Böylece önemli oranda enerji kaynağı korunmuş olur. Kullanılmış alüminyum geri kazanılıp üretime sokulduğunda %99 oranında baca gazı kirletici emisyonu azalır. Kullanılmış alüminyum geri kazanılması demek, daha az enerji ve hammadde tüketimi demektir. Kullanılmış alüminyumdan alüminyum üretilerek sera gazı emisyonu %95 ve atık su kirlenmesi %97 oranında azaltılabilir. On adet alüminyum içecek kutusu geri kazanıldığında, 100 kWh'lik bir lambanın 35 saatte veya bir TV'nin 30 saatte harcadığı elektrik enerjisi korunmuş olur.

2.4. Plastik

Plastik, ilk olarak 1860 yılında Aleksander PARKES tarafından keşfedildi ve bugün geniş bir alanda kullanılmaktadır. Plastik ürünleri dünyada yılda 80 milyon ton kullanılmaktadır. Plastik, karbonun (C) hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) ve diğer organik ya da inorganik elementler ile oluşturduğu monomermoleküllü gruplardaki bağın koparılarak, polimer adı verilen uzun ve zincirli bir yapıya dönüştürülmesi ile elde edilen malzemelere verilen isimdir.

Tanımdan anlaşılacağı üzere plastikler doğada hazır bulunmaz, doğadaki elementlere insan tarafından müdahale edilmesi ile elde edilir. Elde edilmesi belli bir sıcaklık ve basınç altında, katalizör kullanılarak monomerlerin reaksiyona sokulması ile olur. Plastik ilk üretildiğinde toz, reçine veya granül halde olabilir. Genelde plastikler petrol rafinerilerinde kullanılan ham petrolün işlenmesi sonucu arta kalan malzemelerden elde edilir. Yapılan araştırmalara göre dünyadaki petrolün sadece % 4'lük bir kısmı plastik üretimi için kullanılmaktadır.

- Plastik materyallerin geri dönüşümü için üç yöntem kullanılmaktadır.
 - **Birinci yöntem:** parçalanmış halde bulunan plastiklerin yeniden işlenmesidir ki bu şekilde elde edilmiş olan bir ambalaj materyali halen tüketicinin kullanımına sunulmamıştır.
 - **İkinci yöntem:** plastik malzemenin fiziksel olarak temizlenmesi ile geri kullanımıdır.
 - **Üçüncü yöntem:** polimerlerin kimyasal yapıları değiştirilmesidir. Bu yöntemde genellikle monomerlere doğru bir depolimerizasyon olmaktadır ve bu monomerlerden yeni polimerler üretilmektedir. Bu yöntemle elde edilen plastik malzemelere örnek; pet şişelerdir. Plastik yaklaşık 1000 yılda yok olur.



Resim 2.5: Plastik ambalaj geri dönüşümü

Bir plastik şişe doğada 3 bin yıl süreyle yok olmamaktadır.1 ton plastik geri kazanıldığında 14 bin kW/s enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

- Plastik geri dönüşüm kutusuna atılabilecek malzemeler:
 - PET, PE, PS, PP, PVC şişeler,
 - Plastik süt ve ayran kutuları,
 - Plastik torbalar, plastik soda şişeleri, plastik meşrubat şişeleri,
 - Şampuan, deterjan, çamaşır suyu şişeleri,
 - Stretch film,
 - Yoğurt kaplarıdır.

- Plastik geri dönüşüm kutusuna atılmaması gereken malzemeler:
 - Motor Yağı Kutuları,
 - Boya Kutuları,
 - Margarin Kapları,
 - Kirli ve Yağlı Kaplardır.

2.5. Organik Atıklar

Bitki ve hayvan kaynaklı atıklara "organik atık" adı verilir. Evlerden ve işyerlerinden toplanarak çöp alanlarına taşınan atıkların önemli bir bölümü organik atıklardır. Organik atıklar, doğada mikroorganizmalar yardımıyla kolayca bozularak temel bileşenlerine ayrılır. Organik atıkların biriktirilip ara sıra karıştırılarak kontrollü olarak bozunmaları sağlandığında, bitkiler için çok zengin gübre elde edilmektedir.

Sürdürülebilir tarım, sanayi ve çevre düşünüldüğünde; söz konusu bu üç bileşenin de yaşam kalitesini olumlu etkilemesi ve desteklemesi için kaynakların yok edilmeden ve geri dönüşümlü olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu aşamada en önemli konu, sanayinin gelişmesi ve tarımın ilerlemesinin beraberinde tüm doğal kaynakları tüketmemesi için, doğadaki en temel kural olan madde akışı döngüsünün dengeli bir şekilde işletilmesidir. Bu amaca yönelik olarak gerek sanayi atıklarının, gerekse evsel ve tarımsal organik atıkların yeniden değerlendirilmesi için kullanılacak yöntemlerden birisi de organik atıkların kompostlanarak organik gübreye dönüştürülmesidir.

Doğal dengede atık madde yoktur. Her atık başka bir canlının besinini veya enerji kaynağını oluşturur ve döngü bu şekilde devamlılığını sağlar. Oysa günümüz koşullarında insanlar doğadan sadece almakta, aldıkları maddelerin atıkları da çoğunlukla yoğun bir şekilde birikerek önemli çevre sorunlarına yol açmaktadır.

Kompostlaştırma aslında doğada her yerde yürüyen bir süreçtir. Bitkilerin yapraklarını döktüğünde veya herhangi bir hayvansal ya da bitkisel atık toprağa düştüğünde, bu atıklar doğada mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılarak humus formuna dönüştürülür. Başka bir deyişle, mikroorganizmalar organik materyali ayrıştırıp daha kararlı olan organik son ürünlere çevirerek karbondioksit, su, sıcaklık ve humusa dönüşmesini sağlarlar. Aslında bu ekosistemdeki bir besin geri dönüşümüdür. Kompost yapımı; bu doğal olayın iyi bir şekilde incelenip taklit edilmesiyle oluşan bir prosesler zinciridir. Diğer bir ifadeyle, doğadaki süregelen bu ayrışma olayı, ideal koşulların yaratılmasıyla teşvik edilip bir anlamda hızlandırılmaktadır. Kompost yapımı ile toprak iyileştirici özelliği olan ve gübre değeri yüksek bir materyal elde edilir. Ayrıca bu işlemle organik materyal içindeki bitkiler tarafından kullanılması zor olan bitki besin maddeleri kullanılabilir hale gelir ve kompostlama işlemi sırasında oluşan yüksek sıcaklık ise hastalık yapıcı patojenler ile yabancı ot tohumlarını yok eder.

Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de her yıl önemli miktarlarda ve değişik özelliklere sahip atıklar ortaya çıkmaktadır. Gerekli önlemler alınmadığı veya geri kazanımları sağlanmadığında bu atıklar öncelikle çevre, daha sonra da toplum sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle bünyesinde yüksek oranda organik madde içeren atıklar bilinçsizce ve gelişigüzel olarak çevreye terk edildiğinde, kolayca aerobik ve anaerobik parçalanmaya uğramakta ve bunun sonucunda görüntü kirliliği ve yoğun bir kötü kokunun yanı sıra her türlü hastalık etmeni mikroorganizmaların da üremesine ortam sağlamaktadırlar. Toplumlarda çevre bilincinin her geçen gün artmaya başlaması ve yasal kısıtlamaların uygulamaya konulmasından sonra bu türden atıkların rasgele dökülmesi ve uygun olmayan şekillerde depolanmasının yavaş yavaş önüne geçilmeye başlanmış, çeşitli alanlarda değerlendirilmelerine yönelik çözümler ortaya atılmıştır.

Halen geniş çapta tarıma dayalı ekonomiye sahip ülkemizde tarımsal aktiviteler sonucu veya çeşitli tarımsal ürünleri işleyen tesislerin faaliyetlerinden her yıl önemli miktarlarda değişik karakterli organik atıklar ortaya çıkmakta ve bunlar gerektiği gibi değerlendirilememektedir. Oysa bu özellikteki atıklar kompostlama ile kolaylıkla organik gübreye dönüştürülebilir ve dolayısıyla tarım alanlarına uygulanabilecek değerli bir materyal haline getirilebilir.

2.6. Diğer Atıklar

2.6.1. Yağlar

Genel olarak iki katı cismi birbirinden ayırmak, sürtünme gücünü minimum indirerek kolay hareketini sağlamak amacıyla kullanılan maddelere "yağlayıcı" veya "yağ" denir. Bu iki cisim arasındaki maddenin yaptığı iş de yağlamadır.

- Yağlar elde edilişlerine göre
 - Sentetik Yağlar: Kimyasal yolla elde edilen yağlardır. Doğal yapıya sahip diğer yağların görev yapamayacakları hallerde yağlamayı yapabilmek gayesiyle yapılır ve kullanılır.
 - Madeni Yağlar: Ham petrolün destinasyonu sonucunda elde edilen dip ürün (bakiye) yeniden mineral yağ elde edebilecek şekilde rafinasyona tabi tutulur. Elde edilen yağlar başlıca ince, orta ve ağır yağlardır.

Atık yağ: kullanılmış taşıt yağları ve endüstriyel yağları şeklinde tanımlanmaktadır. Herhangi bir madeni yağ veya herhangi sentetik yağ sanayide veya sanayi dışı alanlarda özellikle yağlama amacı ile belli bir süre kullanım sonucu kimyasal ve fiziksel olarak kirlenir ve orijinal özelliğini kaybeder. Yağ, içindeki katkı maddelerinin kırılması, normal kullanım esnasında kir, metal sürtünmeleri, su veya kimyasallarla karışarak kirlenir ve rengi koyulaşarak kullanılamaz duruma gelir. Yağ zamanla uzun kullanımdan dolayı iyi performans göstermez. Dolayısıyla motorun daha iyi iş yapabilmesi için kullanılmış yağ, yeni yağla değiştirilir. Bu işlem sonrası Atık yağ oluşmaktadır.

- **Atık yağların geri kazanılması**
 - **Rejenerasyon:** Bu işlem ile atık yağlardan her türlü kirlenici, oksidan ürünleri, partiküller giderilerek ulusal veya uluslar arası standart ve şartnameler ile kullanım amacına uygun orijinal yağ elde edilir.
 - **Rafinasyon:** Bu işlemde ise destilasyon veya asit-kil rafinasyonu ile atık yağ geri kazanılır. Destilasyon işlemi, çöktürme, ısıtma, vakum, filtrasyon ve santrifüj aşamalarını içerir. Atık yağ, çöktürme tankında büyük partiküller çöktürülerek giderilir. Daha sonra yağ ısıtılır ve su, uçucu hidrokarbonlar ve askıda katı maddeler vakumlu filtre ile giderilir. Nötralizasyon ve demulfizasyondan sonra atık yağ 150 °C'de ısıtılır. Filtrasyondan geçen partiküller santrifüj edilerek %90 oranında ürün elde edilir. Asit-kil rafineri işleminde ise yağ içindeki kirlenici ve bozunma maddelerini gidermek için konsantre sülfürik asit karıştırılır. Bu işlem sonucunda çözünür olmayan kükürt içeren bileşikler oluşur ve reaktör tabanında çöker. Ürün daha sonra kireç veya kostik soda ile nötralize edilir. Rengini ağartmak için kil filtre edilir ve son vakum destilasyonla atık yağın rafinasyonu tamamlanır.

2.6.2. Pil Akümülatör

Teknolojinin gelişmesini büyük bir hızla sürdürdüğü son yıllarda bütün dünya ülkeleri çevre-teknoloji uyumunu sağlamakta büyük çabalar sarf etmektedir. Tüketilen (atılan) bir teknolojik ürününün çevreye vereceği zararın minimum düzeyde olması için yapılan çalışmalar bazı durumlarda o malzemenin üretim maliyetinden daha fazla harcama gerektirebilmektedir. Bu ürünlerden biri, tüketimlerdeki hızlı artışlarla gündemdeki önemini arttıran "piller ve akümülatörler"dir. Yüzyıl kadar önce keşfedilen ve günlük hayatta gittikçe daha sık kullanmaya başladığımız pil ve akümülatörler kolay taşınmaları ve pratiklikleri nedeniyle daha fazla miktarlarda tüketilmekte ve üretilmektedir. Pil atıkları ise ülkemizde üstünde pek fazla durulmayan bir konuyu teşkil etmektedir. Pil atıkları içerdikleri zararlı maddeler sebebiyle tehlikeli özellikler taşımakta ve bilhassa su ve toprak kirlenmesinde önemli rol oynamaktadır

Şarj edilmeyen primer hücrelerde kimyasal reaksiyon sonucu oluşan kimyasal enerjinin doğrudan dönüşümü ile üretilen elektrik enerjisi kaynağına pil denir. Enerji depolayan ve gerektiğinde bu kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren cihazlara akü denir.

Evlerde, işyerlerinde, ulaşımda ve sanayide önemli miktarda pil kullanılmaktadır. Piller, motorlarda, elektronik cihazlarda, saatlerde, kameralarda, hesap makinelerinde, işitme aletlerinde, kablosuz telefonlarda, oyuncaklarda v.b. yerlerde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Atık piller; kâğıt, metal ve cam gibi atıklara göre daha az hacme sahip olmalarına rağmen, onlardan binlerce kat fazla doğal yaşama ve insanlığa zararlı ağır metaller içerirler.



Resim 2.6: Atık pil toplama kutusu

2.6.3. Beton

Beton parçalar, yıkım alanlarından toplanarak kırma makinelerinin bulunduğu yerlere getirilir. Kırma işleminden sonra ufak parçalar, yeni işlerde çakıl olarak kullanılır. Parçalanmış beton, eğer içeriğinde katkı maddeleri yoksa yeni beton için kuru harç olarak da kullanılabilir. Çimento, kum, çakıl (agrega), kum, katkı, karışım suyu gibi gerekli hammaddelerin temininden sonra hazır beton tesisinde başlayan hazır beton üretim sürecinde, herhangi bir atık madde ortaya çıkmaz. Çünkü bu karışım malzemeleri gerektiği kadar ve tamamen kullanılarak, taze betonu meydana getirirler.

Çeşitli nedenlerle tesise dönen kullanım fazlası beton, hazır beton tesislerinde kurulan geri dönüşüm sistemleri yardımıyla ayrıştırılarak, tekrar üretim sürecine katılır veya uygun bir yere dökülüp, daha sonra kırılarak dolgu malzemesi olarak kullanılabilir. Geri dönüşüm sistemine aktarılan taze betonun önce agrega ve çimento şerbeti birbirinden ayrılarak, agrega üretimde tekrar kullanılmak üzere stok bölümüne konur.

Çimento şerbeti ise, sistemde ajitatör havuz varsa, bu havuzda işlenip ince malzemenin çökmesi engellenerek, tekrar ve doğrudan üretime aktarılır ve hiçbir artık açığa çıkmaz. Geri dönüşüm ünitesinde ajitatör havuz yoksa, agregadan ayrılan çimento şerbeti tesisteki çökelti havuzlarına aktarılır ve burada su ve çamur ayrıştırılır; elde edilen su tekrar üretimde kullanılırken, açığa çıkan çamur, atık olarak tasfiye edilir.

Geri dönüşüm sistemleri, özellikle yüksek kapasiteli hazır beton tesislerinde sıkça kullanılır. Bu, kullanım fazlası taze veya sertleşmiş betonların çevreye zarar vermesini engellediği gibi, üretim sürecine ve dolayısıyla maliyetlere de katkıda bulunan, önemli bir unsurdur.

2.6.4. Elektronik Atıklar

Teknoloji ve sanayileşmenin kirli yüzü katı atıklar ve bilgi çağının tehlikeli atıkları ise e-atıklardır. E-atıklar teknolojik devrimin bir ürünüdür. E-Atık (elektronik atık) küresel olarak elektronik cihaz/aletlerin kullanıcısı tarafından kullanım süresini/hayatını tamamlamasıyla ortaya çıkartılan atıktır.

E-atıklar (TV, bilgisayar, yazıcı, telefon, faks, fotokopi makineleri, ekranlar, DVD, VCR, entegre devreler, yarı iletkenler, baskılı devreler, algılayıcılar, kablolar, iPod, MP3, tıbbi cihazlar vs) başlıca plastik, metal(ler) ve cam içermektedir.

Elektronik atıklar tehlikeli ve toksik maddeler içerebilirler. İçerdikleri metal, cam, plastik ve yeniden kullanılabilen diğer malzemelerden dolayı değerlidirler. **E-atıklar zehirli/tehlikeli atıktır!**

E-atıkların çığ gibi büyüyen hacmi nedeniyle dolgu yapma (yeraltı suyunu kirletebilir) fakir ülkelere ihraç etme (oradaki insanları zehirler), yakılma (zehirli gaz ve kül çıkarır), tekrar kullanım (sağlam ve kullanılabilir olanların) ve geri dönüşüm (hidro/piro metalurjik proseslerle) en yaygın kullanılan metotlardır.

2.7. Geri Dönüşümü Olmayan Atıklar

- **Geri kazanılmayan cam ve mamulleri:** Ampul ve floresans, pencere camları, cam yapı malzemesi, aynalar, optik camlar, ısıya dayanıklı camlar, telli camlar
- **Geri kazanılmayan kâğıt:** Kaplamalı kağıtlar, kısmen gümüşlü kağıtla kaplı olan kağıtlar, yağ ve su geçirmez kağıtlar, kirlenmiş kağıtlar (yiyecek bulaşmış, hijyenik kağıt v.b.), karbon kağıdı, eski duvar kâğıtları, pastik veya alüminyum ile kaplanmış kağıtlar, plastik emdirilmiş paket zarfları, yollama çantaları vd. Tüm diğer özel kâğıtlar (filtre kağıtları, yapıştırma bantları)
- **Geri kazanılmayan organik atık:** İşlem görmüş meyveler ve artıkları, kâğıt süt ve içecek kutuları, elektrik süpürgesi içeriği, kedi, köpek altlıkları ve dışıklar
- **Geri kazanılmayan plastik:** Motor yağı plastik şişeleri, antifriz kapları, benzin ve yağ ilave şişeleri ile kahverengi likör şişelerinin geri kazanılması sakıncalıdır.

2.8. Ülke Ekonomisine Katkısı

Ülkelerin gelişmişlik derecesi, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışına paralel olarak ambalaj atık miktarı da sürekli olarak artmaktadır. Sonuçta her tür tüketim ürünündeki ambalaj malzemesi miktarının günden güne artması, ambalaj malzemeleri ile dolu çöp alanlarının oluşmasına neden olmaktadır. Her şeyden önce ambalaj atıkları, çöp olarak görülmemelidir.

Ülkemizde bir yılda geri kazanılan kâğıt, metal, cam ve plastik gibi atıkların toplamı yaklaşık 1 milyon tonu bulmaktadır. Geri dönüşüm ile ekonomik açıdan, göz ardı edilemez bir değer olan ambalaj atıkları, çöp olmaktan çıkarılıp, yeniden değerlendirme yoluna gidilmesi ekonomik yönden, çevre kirliliğinin giderilmesi açısından, doğal kaynakların verimli kullanılması ve enerji tasarrufu sağlanması için önemlidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Geri dönüşümlü atıkları tanıtan bir afiş hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Geri dönüşümlü atıkları araştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.➤ İlgili kurum ve kuruluşlarla iletişime geçebilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
<p>➤ Geri dönüşümlü atıkların nasıl toplanması gerektiğini inceleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.➤ İlgili kurum ve kuruluşlarla iletişime geçebilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
<p>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ İnternette yararlanabilirsiniz.➤ Yazılı ve görsel kaynaklardan faydalanabilirsiniz➤ İlgili kurum ve kuruluşların broşürlerinden yararlanabilirsiniz.➤ Yakın çevrenizde varsa fotoğraf çekebilirsiniz.
<p>➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanlardan yararlanarak afiş çalışmanız hazırlık yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanları konu başlıklarına göre gruplandırabilirsiniz.➤ Afişiniz için gerekli olan kâğıt, kalem vb. gibi malzemeyi temin etmek için bir liste oluşturabilirsiniz.➤ .Dokümanlarınızı destekleyecek görselleri bilgilerle eşleştirebilirsiniz.➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.

<p>➤ Afişinizi oluşturunuz.</p>	<p>➤ Hedef kitlenin dikkatini çekmek için konu başlıklarına göre; gruplandığımız bilgi ve dokümanları farklı renklerde fon kartonu ve kalemler kullanarak düzenleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Görsel öğelerle dikkat çekebilirsiniz.</p> <p>➤ Başlık veya bir slogan kullanabilirsiniz.</p> <p>➤ Planlı ve düzenli çalışabilirsiniz.</p> <p>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</p> <p>➤ Afişinizi hedef kitlenin görebileceği bir mekânda sergilemeye dikkat edebilirsiniz.</p>
---------------------------------	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Atıkların içindeki geri dönüştürülebilir malzemelerin önemli bir bölümünü atıkları oluşturmaktadır.
2. Çok yönlü bir madde olan, şeffaflığı, şeklinin bozulmaması, koku ve tat vermemesi nedeniyle birçok ürünün ambalajlanmasında kullanılmaktadır.
3. Kâğıt öncelikle kâğıt çamurunun hazırlanması için, içerisinde liflerine ayrılmaktadır.
4. kez işlem gören kâğıt, artık özelliğini yitirmiş olur ve bir daha toplanıp işleminden geçirilmez.
5. Hurda hiçbir kayba uğramadan istenilen şekilde tekrar kullanılabilir hammaddedir.
6. Dünyada en fazla kaynakta ayrı toplanan ambalaj atıklarından biri ve en önemlisidur.
7.ler petrol rafinerilerinde kullanılan ham petrolün işlenmesi sonucu arta kalan malzemelerden elde edilir.
8. Evlerden ve işyerlerinden toplanarak çöp alanlarına taşınan atıkların önemli bir bölümü atıklardır.
9. Her başka bir canlının besinini veya enerji kaynağını oluşturur ve döngü bu şekilde devamlılığını sağlar.
10. atıkları içerdikleri zararlı maddeler sebebiyle tehlikeli özellikler taşımakta ve bilhassa su ve toprak kirlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

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 cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Yeniden değerlendirilme imkânı olan atıkların bir üretim prosedürüne tabi tutularak orijinal amaçlı ya da enerji geri kazanımı hariç olmak üzere organik dönüşüm dahil diğer amaçlar için ikincil hammaddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dahil edilmesi işlemidir.
2. Metal, plastik, karton, kâğıt, cam ambalajlardan sağladığımız değerli hammaddelerdir.
3. kâğıt özellikle oluklu mukavva ve karton cinslerinin üretiminde yüksek miktarda kullanılmaktadır.
4. Atıkların özelliklerinden yararlanarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyo-kimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi.....işlemidir.
5., sonsuz bir döngü içinde geri dönüştürülebilir, yapısında bozulma olmaz.
6. Geri dönüştürülebilir nitelikteki atıkların uygun şekilde toplanması çöpe atılacak miktarı azalmaktadır.
7. magnetik ve yanıcı olmayan elektronik sanayinde geniş olarak kullanılan bir metaldir.
8. sayesinde hammaddelerin azalması ve doğal kaynakların tükenmesi önlenerek, ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır.
9. doğada hazır bulunmaz, doğadaki elementlere insan tarafından müdahale edilmesi ile elde edilir.
10. “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” ile kaynağında ayrı toplama uygulamalarını hayata geçirme görevi çöp toplama hizmetine paralel olarak.....belediyelerine verilmiştir.
11. Organik atıkların biriktirilip ara sıra karıştırılarak kontrollü olarak bozunmaları sağlandığında, bitkiler için çok zengin elde edilmektedir.
12. Kamu kurumlarında, okullarda, ofislerde ve müstakil konutlarda ambalaj atıklarının çöpten ayrı olarak biriktirilmesi için geri kazanım kutusu kullanılmaktadır.
13. Teknoloji ve sanayileşmenin kirliliği yüzü atıklar ve bilgi çağının tehlikeli atıkları iselardır.
14. yapımı ile toprak iyileştirici özelliği olan ve gübre değeri yüksek bir materyal elde edilmektedir.
15. Ülkelerin gelişmişlik derecesi, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışına paralel olarakatık miktarı da sürekli olarak 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

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Tekrar Kullanım
2	Doğal
3	Geri Dönüşüm
4	Kaynağında
5	Halkın
6	Kapalı Özel
7	Geri Dönüşüm
8	Ambalaj Atıkları
9	Bilinçlendirilmesi
10	Mavi

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Ambalaj
2	Cam
3	Su
4	Beş
5	Tenekeler
6	Alüminyum
7	Plastik
8	Organik
9	Atık
10	Pil

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Geri Dönüşüm
2	Doğa
3	Atık
4	Geri Kazanım
5	Cam
6	Ayrı
7	Alüminyum
8	Geri Dönüşüm
9	Plastikler
10	İlçe
11	Gübre
12	İç Mekân
13	Katı- E-atık
14	Kompost
15	Ambalaj

KAYNAKÇA

- Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, **Katı Atıklar ve Geri Kazanım** , Beştepe Ankara, 2008.
- Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları. **Çevre El Kitabı**, Beştepe Ankara, 2008.
- www.medinfo.hacettepe.edu.tr./ders.
- www.çevreorman.gov.tr/belgeler/aluminyum.doc.
- www.çevko.org.tr.
- www.ibb.gov.tr.
- www.pazarlar.meb.gov.tr
- www.geridonuşum.org
- www.web.dev.edu.tr/erdin/pubs/doc125ht
- www.ambalaj.org.tr.
- www.geksonder.org