TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÇEVRE EĞİTİMİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet Erhan ALTUNOK

Ankara-2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÇEVRE EĞİTİMİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet Erhan ALTUNOK

Tez Danışmanı

Prof. Dr. LATİF KURT

Ankara-2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SOSYAL ÇEVRE BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

Ahmet Erhan ALTUNOK

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÇEVRE EĞİTİMİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. LATİF KURT

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı	**İmzası**
1- Prof. Dr. LATİF KURT	----------
2-Prof. Dr. Hasan Haluk ERDEM	----------
3-Prof. Dr. Selçuk ÖZDEMİR	----------

Tez Sınavı Tarihi: 22/09/2020

T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Latif KURT danışmanlığında hazırladığım “Türkiye’de Elektronik Atıkların Değerlendirilmesi Ve Çevre Eğitimindeki Yeri Ve Önemi ” adlı yüksek lisans tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

...../……./2020

Ahmet Erhan ALTUNOK

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **I**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **III**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **IV**
GRAFİKLER LİSTESİ ..... **V**
RESİMLER LİSTESİ ..... **V**
TEŞEKKÜR ..... **VII**
1. GİRİŞ **1**
KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE **1**
1.1.Çevre 5
1.2.Çevre Sorunları 7
1.3. Elektronik Atık (e-atık) 11
1.3.1. E-atıkların Önemi 13
1.3.2. Elektrikli ve Elektronik Eşya Pazarı 16
1.3.2. e-atık Kavramı, Miktarı ve Sorunlar 18
1.3.2.1. Atık Hiyerarşisi 28
1.4. E-Atıkların Kategorileri 29
1.5. E-Atıkların Bileşenleri, Çevre Ve İnsan Sağlığı Açısından Tehlikeleri 30
1.6. E-Atıklarda Atık Yönetimi 36
1.7. Eğitim 50
1.7.1. Formal ve İnformal Eğitim 51
1.7.2. Örgün ve Yaygın Eğitim 52
1.7.3. Çevre Eğitimi 53

2. KONU-SORUN-AMAÇ ÖNEM **57**
2.1. Konu 57
2.2. Sorun 58
2.3. Amaç 59
2.4. Önem 60
3. MATERYAL METOT **61**
3.1.Hukuki Mevzuat 61
3.1.1. RoHS Direktifi 62
3.1.2.WEEE Direktifi 63
3.2. Hukuki Mevzuatta Dünyadaki ve Türkiye'deki Gelişmeler 65

3.2.1. Dünyadaki Gelişmeler 65
3.2.2.Türkiye'deki Gelişmeler 66
4. BULGULAR 72
4.1.Temel Eğitim Düzeyi 73
4.2. Ortaöğretim Düzeyi 77
5. TARTIŞMA 82
6. SONUÇ 91
KAYNAKÇA 100
ÖZET 103
ABSTRACT 105

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Belli başlı çevre kirliliği türlerinin sebep ve sonuçları 10
Tablo 1.2. Elektrikli ve elektronik atıkların içerdiği tehditler ve fırsatlar 12
Tablo 1.3. Elektrikli ve elektronik eşyaların içerdikleri nadir ve değerli metaller 15
Tablo 1.4. Bazı ülkelerde yıl bazında kişi başı oluşan elektronik atık miktarı. 23
Tablo 1.5. Tehlikeli özel atık ve tıbbi atık miktarları (ÇSB, 2020) 27
Tablo 1.6. E – atık cinsi, takip edilen süreç, çevresel zararları 31
Tablo 1.7. Toplama yöntemleri ve taşıma sorumlulukları 39
Tablo 1.8. E-atıkların ayrıştırma yöntemleri 40
Tablo 1.9. Karşılaştırmalı özet bilgi (REC, 2016) 46
Tablo 1.10. Ertürk'ün tanımında geçen anahtar sözcükler şöyle açıklanabilir: 51
Tablo 1.11. Çevre eğitimi ve çevre hakkında bilgi arasındaki ilişki (Alpagut ve Karataş, 2014). 56
Tablo 3.1. RoHS direktifi içerik özeti 63
Tablo 3.2. Türkiye'de yetkilendirilmişi kurumlar 68
Tablo 4.1. Hayat bilgisi dersi kazanım ve açıklamaları 74
Tablo 4.2. Fen bilimleri dersi kazanım ve açıklamaları 75
Tablo 4.3. Sosyal bilgiler dersi kazanım ve açıklamaları 76
Tablo 4.4. Teknoloji ve tasarım dersi kazanım ve açıklamaları 77
Tablo 4.5. Biyoloji dersi kazanım ve açıklamaları 77
Tablo 4.6. Coğrafya dersi kazanım ve açıklamaları 79
Tablo 4.7. Kimya dersi kazanım ve açıklamaları 80
Tablo 4.8. Fizik dersi kazanım ve açıklamaları 81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Elektrikli ve Elektronik Atık Nedir? Ne Değildir? (REC, 2016)..... 20
Şekil 1.2. Atık hiyerarşisi şeması (EU, 2008). 29
Şekil 1.3. E – atıkların içerdikleri maddelerin insan sağlığına verdiği zararların insan bedeni üzerinde gösterimi (Bayraktar, 2014)..... 31
Şekil 1.4. E-atık fiziksel akış şeması (TBD, 2010) 40
Şekil 1.5. Çevre Eğitiminin Birbirleriyle İlişkili Bileşenleri (Alpagut ve Karataş, 2014). 56
Şekil 3.1. Elektrikli ve elektronik eşyaların WEEE ve RoHS kapsamında işaretlenmesi 65
Şekil 3.2. Türkiye ve Avrupa Birliği yılar itibariyle ilgili mevzuat gelişim çizelgesi (REC, 2016). 71
Şekil 5.1. AEEE yönetmeliği çerçevesinde paydaşlar ve paydaşların yükümlülükleri..... 97

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1. Doğada bulunan nadir metallerin mevcut üretim ve talep miktarları (REC, 2016). 15
Grafik 1.2. REC Türkiye'nin yaptığı araştırma sonucu piyasaya sürülen ürün dağılımları PSÜ: 11,5 kg / kişi başı..... 23
Grafik 1.3. AEEE kollarının küresel payları (UNU, 2015). 24
Grafik 1.4. 2011 yılı e-atıkların illere göre dağılımı 25
Grafik 1.5. 2016 yılı e-atıkların illere göre dağılımı (REC, 2016)..... 26
Grafik 1.6. 2018 yılı atık grupları bazında dağılım 27
Grafik 1.7. Türkiye'de bulunan AEEE işleme tesislerinin illere göre dağılımı 41
Grafik 1.8. AB ülkelerinde piyasaya sürülen eee miktarı (Toplam / Bin Ton) – 2013. 45

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.1. Geleneksel atık ayırma ve toplama biçimi 93
Resim 5.2. Mobil atık toplama merkezi 93

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecinde yaşadığım zorluklarda yönümü bulmamı ve toparlanmamı sağlayan, tezin anafikrinin oluşmasına yön veren ve tez yazım aşamasında uzun süre danışmanlığımı yapan ve öğrencisi olmaktan onur duyduğum Prof. Dr. Sayın Berna ALPAGUT'a, Kıymetli danışmanımın emekli olmasından dolayı çıkmazına düştüğüm anda tez danışmanlığımı kabul eden, desteğini esirgemeyen kendisini tanımaktan dolayı şanslı olduğumu hissettiğim değerli Hocam Prof. Dr. Sayın Latif KURT'a Yapıcı ve teşvik edici eleştirileriyle motivasyonumu artıran Hocalarım Prof. Dr. Sayın H. Haluk ERDEM ve Prof. Dr. Sayın Selçuk ÖZDEMİR'e, önemli katkılarından dolayı sevgili dostum Prof. Dr. Sayın Oğuz Sadık AYDOS'a ayrıca, her aşamada desteklerini esirgemeyen ve düşünsel bazda yaptığımız sohbetlerde bana yeni pencereler açan değerli dostlarım Sayın İsmail DİNÇARSLAN ve Dr. Simge DİNÇARSLAN'a teşvik ve desteği ile daima yanımda olan çalışmalarımın ana kahramanı, takviye gücüm sevgili eşim Ebru ALTUNOK ile yardımcım, neşe kaynağım, oyun arkadaşım ve dünyadaki en önemli varlığım biricik oğlum Ahmet ALTUNOK'a son olarak eğitim hayatımın büyük destekçileri Sevgili Annelerim Semiha ALTUNOK, Fatma VURAL'a, babalarım Kadir ALTUNOK ve rahmetli Ekrem VURAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İnsanlık tarihinin gelişim evrelerinin her aşaması incelendiğinde tek ve net bir manzara ile karşı karşıya kalırız. İnsanın doğayı yenme savaşı... hayatta kalabilme savaşı adını da verebileceğimiz bu kavga insanlık tarihi boyunca devam etmiş ve sonunda belki de dünya üzerinde bulunan tahrip gücü en yüksek bomba tarafından "İNSAN" ilk başlarda yavaş yavaş ama sonrasında topyekûn bir yıkıma ulaşarak insanın başarısıyla sonuçlanmış gibi gözükmektedir.

Sanayi toplumu öncesinde doğa ile denge kurmuş gibi görünen bir düzende yaşayan insanoğlunun tek amacı hayatta kalabilme mücadelesini kazanmaktan başka bir şey değildi. Bu yüzden geçimlik üretim esasına dayanan doğayla uyumlu bir yöntem benimsemişti. Ancak burada ortaya çıkan sorun; nüfus artışı ve buna bağlı olarak yeni ihtiyaçların doğması, bu ihtiyaçların giderilebilmesi için de yeni tarım alanlarını açılması ve giderek tahrip edilen bir çevrenin oluşmasına yol açmaktaydı. Bu süreç, Malthus'un nüfus artış hızı ve gıda arzında oluşan yavaş artış arasındaki eşitsizliği değerlendiren nüfus teoremini destekler bir tablo oluşturmaktaydı. Diğer taraftan, yine bu süreçte meydana gelen olumsuzluklarla birlikte özellikle doğal felaketler karşısında savunmasız olan insanoğlu yine bir yolunu bularak hayatta kalmayı başarmış ve doğayla mücadele savaşında yeni sistemlerle karşı koymaya çalışmıştır. Sanayi toplumu öncesinde birçok uygarlık kuran insanoğlu doğal olaylar karşısında kendisinin savunmasızlığını kabullenmiş, göçler yapmış ve yeni sistemler üretmiştir. Düşünüldüğünde bu doğal felaketlerin kaynağı yine kendisi midir? Sorusu akla gelen ilk meseledir. Toplulukların çevreyi fütursuzca kullanmaları toprağın tuzlanması sonucu verimsizliği, verimsizlik yeni tarım arazilerinin açılmasını, bu arazilerin yok oluşu doğal felaketleri felaketler kıtlık, açlık, salgın hastalıkları, bunlar ölüm oranlarındaki artışları ve sonucunda da yenik

düşülerek medeniyetlerin yok oluşunu getirmiştir. Ama insanlık tarihi boyunca her zaman sıfırdan başlamayı bilen insanoğlu yeni örgütler ve sistemler oluşturmuş ve hayatta kalma savaşına devam etmiştir. Tarihinin dönüm noktalarının en çarpıcılarından biri olan Amerika'nın ve deniz yollarının keşfi yeni bir dünya düzeninin oluşmasının zeminini hazırlamıştır. Yeni dünya ve deniz yollarının keşfiyle şekil alan yeni ekonomik düzen içerisinde ticaretin gelişimi sayesinde burada elde edilmiş yeni mahsullerin Avrupa ile tanışması uzun sürmemiş şeker, kahve, tütün gibi tarım ürünlerinin Avrupa'ya ithalatı ve pazar payının genişlemesiyle Amerika'daki tarım alanlarının yok olması gecikmemiştir. Yeni düzende oluşan ekonomik sistemler sömürgecilik mantığını tamamen benimseyerek çevre yıkımını belki de şartlara göre en ağır şekliyle yapmışlardır. Kölelik kurumuyla birlikte Amerika topraklarına giren Avrupa halkları çevre unsurları arasında sayılan insanın yok edilişinin en dehşet verici örneklerinden birisini gerçekleştirmiş ve Kızılderili boylarını yok ederek tarihten silmişlerdir (Foster, 2002). Sanayi toplumu öncesinde insanoğlunun fiziksel ve sosyal çevre ile ilişkisi tarihsel bağlamı içinde genel hatlarıyla yukarıda anlatıldığı gibi bir yön çizmiştir. Diğer taraftan sanayi devrimi ile birlikte yepyeni bir çağın kapısı aralanmış insanoğlunun sosyal ve fiziksel çevresi köklü bir değişime uğramaya başlamıştır. Bu dönemin belirgin özelliği ise sanayi devrimiyle başlayan ve II. Dünya Savaşı'yla ivmesini arttırarak hızlanan tüketim eğrisi, arzın da iştahını arttırarak kıt bulunan doğal kaynakları tüketme sınırına gelmiştir. Bu dönemdeki arz ve talep yoğunluğu taşıma kapasitesini aşmış ve doğal çevrenin kendini yenileyebilme imkânını zorlaştırmıştır.

II. Dünya Savaşı'nı takip eden yıllarda teknoloji ve sanayinin gelişim ivmesinin hız kazanmasının yanında sağlık alanındaki başarılı ilerleme ve gelişmeler sayesinde insan ömrünün uzaması nüfus artışının hızlanmasına sebep olurken çevre sorunlarındaki artışı da beraberinde getirmiştir. Araştırmalar günümüzdeki çevre kirliliğinin yaklaşık yarısının 1970'li yıllardan sonra ortaya çıktığını göstermektedir. Örneğin II. Dünya

Savaşı ve sonrasında, 1943'te Los Angeles'te duman fark edilmesi, 1944'te DDT kullanımın yaygınlaşması, 1946'da deterjanların yerini sabunun alması, 1976'da İtalya'nın Milan kentinin 20 km. yakınındaki Seveso kasabasında oluşan zehirli kimyasal salınımı, 1998'da İspanya Güney bölgesindeki Aznalcoallar kesiminde bulunan bir barajdaki zehirli atıklardan dolayı çevredeki hayvan ve ekinlerin zarar görmesi gibi birtakım olaylar beraberinde çevre sorunlarının daha ciddi olarak ele alınmasını getirmiştir. Bu bağlamda artan çevre sorunları ülkeleri çevreye karşı daha duyarlı olmaya ve bir takım politikalar üretmeye yöneltmiştir.

Teknolojik gelişmelerden kaynaklı çevre sorunlarının temeli tarihsel olarak sanayi devrimine kadar uzanmaktadır. Sanayi devrimi ile birlikte üretimdeki olağanüstü artış tüketim alışkanlıklarını da zaman içinde değiştirmiştir.

İnsanoğlunun endüstri ile birlikte teknolojide de ilerleme kaydetmesi doğa üzerinde hâkimiyet kurmasına ve bu sayede de yönettiği ekonominin ekolojiye baskı oluşturmasına zemin hazırlamıştır. Bu bağlamda çağımızda, bireyleri çevre konusunda aydınlatmak toplumsal bir gereksinim halini almıştır. Bu nedenle hiç birimiz, çevre sorunları konusunda kulaklarımızı ve gözlerimizi kapatarak sessiz kalma hakkına sahip değiliz. Böyle bir lüks geleceğe ve çocuklarımıza yapacağımız en büyük haksızlık olacaktır. Dolayısıyla gelecek kuşaklara yaşanılabilir bir Dünya bırakmak hepimizin ortak amacı olmalıdır. Bir diğer görevimiz ise gelişen teknolojiyle birlikte artan çevre sorunlarına duyarlı nesiller yetiştirmektir. Yani gelecek kuşaklara olabildiğince temiz, yaşanabilir bir Dünya bırakmaya çalışırken aynı zamanda onları karşılaşabilecekleri sorunlara hazırlayabilmek için çevreci bir toplum anlayışı oluşturmak ve geleceğin bireylerinde çevre ile dost yaşama bilinci kazandırmak başlıca hedeflerimiz arasında yer almalıdır. Sanayi devrimi ile ortaya çıkan çevresel sorunların yanı sıra bilgi çağıyla birlikte hayatımıza giren endüstri 4.0 ve son zamanların yeni oluşumu endüstri 5.0'ın beraberinde getirdiği yeni teknoloji ürünleri günümüzün hızla artan çevre sorunlarının alt

yapısını oluşturmaktadır. Yeni teknolojilerin yanında hayatımızın içine giren iletişim süreçleri 4G, 4,5G ve son günlerin moda iletişim ağı 5G gibi hızı ön plana çıkaran gelişmeler sahip olduğumuz çoğu teknolojik cihazların atıl ve sonrasında da atık duruma geleceğinin habercileridir.

Bu gelişmeler beraberinde çevreyle ilgili yeni sorunlar ortaya çıkartmaktadır. Bu noktada gelişen sürecin neden olduğu çevre sorunlarından biri de elektrikli ve elektronik atıklardır. "Elektrikli ve elektronik atık" (E-Atık), ekonomik ve işlevsel olarak miadını doldurmuş olan ve muhtevasında elektrik aksamı bulunduran ürünlere verilen genel addır. Genel olarak kesin bir çerçeve çizilmemekle birlikte artık işe yaramayacak, işlev göremeyecek şekilde eskimiş, modası geçmiş, bozulmuş, kırılmış ve tamir edilemez olarak nitelendirilen bilgisayar gibi veri işleme ekipmanları, telekomünikasyon araç - gereç ve malzemeleri, iş, eğlence makine ve ekipmanlarının yanında günlük ev işlerinde veya ihtiyaçlar doğrultusunda hayatımızın hemen hemen her alanına girmiş tüm eşya ve araçlar genel olarak bu kategoride yer almaktadır.

E-atıklar toksik ve tehlikeli maddeler içermeleri bakımından çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, geri kazanılabilir (cam, metal, plastik ve altın, gümüş, paladyum gibi benzeri değerli elementler) materyallerin değerlendirilmesi ile kıt bulunan kaynaklar açısından doğal kaynakların tüketilmemesinde olumlu etkisinin yanı sıra yeni iş kolları yaratması ile istihdam boyutunda ülke ekonomisine katma değer sağlamsı e-atıkların değerlendirilmesindeki önemli saç ayaklarını oluşturmaktadır. Dünya genelinde, e-atıklar atık çeşitleri içinde yer alan kentsel atık veya belediye atıkları kategorisinde değerlendirilmektedir. Modern yaşam tarzının vazgeçilemez olarak algılanmasıyla birlikte teknolojik gelişmelere uyma ihtiyacının oluşması e-atık miktarının söz konusu atıklar içinde hızla artmasına sebep olmaktadır. Bahsi geçen bu atık grubunun sahip olduğu özelliklerden dolayı dünya genelinde e-atıkların toplama ve değerlendirme çalışmaları gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde de e-atıklarla

ilgili bu çalışmalara önem ve ilgi artmıştır. Son yirmi yıl içinde bu çalışmalara ilişkin farkındalık artarak, özellikle son on yıl içerisinde hızlı bir ivme kazanmıştır.

E-atıklara ilişkin geleceğe dönük projeksiyonda Avrupa antlaşması çevre koruma düzeyinde temel iki kriterin altı çizilmektedir. Bunlardan birincisi belirlenmiş tehlikeli maddelerin kullanımını sınırlandıran RoHS ve e-atık oluşumundan başlayarak tüm süreçleri basamaklandırarak düzenleyen ve bu basamakların geliştirilmesini amaçlayan WEEE direktifleridir.

1.1.Çevre

Çevre, kavram olarak günlük yaşantımızda çokça kullanılmakla birlikte kesin bir tanımı yoktur. Çevre kavramı çevrelenen ve çevreleyen olmak üzere iki öğeyi içermektedir. Ekolojiye ait bir tanım olduğundan çevrelenen genellikle organizmadır. Çevreleyen ise organizmanın büyüyüp faaliyet gösterdiği ortamdır. Bu bağlamda çevre organizmanın biyolojik doğasını etkileyen bilinen ve bilinmeyen bütün faktörleri kapsamaktadır (Duygu, 2014).

2872 Sayılı T.C. Çevre Kanunu'nda kavram olarak "insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları fiziksel, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam" şeklinde tanımlanırken çevre başka bir gözle canlı varlıkların bulunduğu ortamı ve şartları da içine alan ve ilk canlı ile beraber var olmuş ortam olarak da betimlenmiştir.

> "Çevre kelimesinin İngilizce karşılığı olan "environment" kelimesi Fransızca etrafında anlamına gelen "environ" kelimesinden türemiştir. Etimolojistlere göre İngilizcedeki anlamıyla çevre, insan veya bir organizma etrafındaki her şey veya koşulların tümü olarak ifade edilebilir. Çevre; bir canlı organizmayı veya bir canlı topluluğunu yaşama süresince etkileyen her türlü biyotik ve abiyotik (sosyal, kültürel, tarihsel, iklimsel, fiziksel) faktörlerin tümüdür. Bir başka yönden çevre, canlıların içinde yaşadığı, hayati bağlarla bağlı oldukları, çeşitli şekillerde etkiledikleri ve etkilendikleri ortam olarak da tanımlanabilir. Albert Einstein ise çevreyi "Benim dışımda olan her şey." olarak

tanımlayarak, çevre kavramının aslında çok geniş bir anlam ifade ettiğini vurgulamaktadır" (Alpagut ve Karataş, 2014, s.406).

Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) yayınlamış olduğu Çevre Raporunda; "Çevre, fiziksel, kimyasal, biyolojik, kültürel ve sosyo-ekonomik kaynak ve değerlerin oluşturduğu kompleks bir sistemdir. Bu bakımdan çok geniş bir spektrumu kapsayan çeşitli insan faaliyetlerinin çevre ile karmaşık etkileşimler içerisinde olduğu söylenebilir. Aslında çevre, tıpkı mekân ve zaman gibi bağımsız bir boyut oluşturmaktadır, yani her olay ve aktivite bir yerde, bir zamanda ve bir çevresel ortam içinde gerçekleşmektedir." denilmektedir (Altunok, 2013).

Bilim insanları, çeşitli kurum, kuruluş ve organizasyonlar tarafından tanımları yapılan çevre kavramı her bakışa, her disipline göre parametreleri değişse de nihai olarak evrenin varoluşuyla birlikte ortaya çıktığı noktasında buluşmuştur.

Çevreye ilişkin farklı kurum, kuruluş ve kişiler tarafından yapılan çeşitli tanımlar şu şekilde özetlenebilir.

Avrupa Birliği çevreyi kompleks bir biçimde tanımlanmıştır. Birliğe göre çevre; yerleşim alanları ve etrafını, bireysel ve toplumsal yaşayış şekillerini, karmaşık iç ilişkilerini ve bunları içeren koşul ve şartları oluşturan öğelerin bütünü olarak tanımlamaktadır.

Geniş manada çevreyi; tüm canlı türlerinin yaşamasını ve üremesini hatta doğal sirkülasyon içerisinde yok olmasına da zemin hazırlayan ve sağlayan ancak tüm bunları da devamlı olarak etkisi altında ve bir arada tutan süreç ve güç birleşiminin oluşturduğu tablo olarak betimleyebiliriz.

Keleş ve Hamamcı ise; "insan yaşamını koşullandıran doğal ve yapay öğeler bütünü" olarak betimlemiştir (Çoban, Hamamcı, & Keleş, 2012).

Sıralanan tanımlar ışığında çevre kavramı içeriğinin ne denli kapsamlı ve çok boyutlu bir özelliğe sahip olduğunu görülmektedir. Çevre üzerine yapılan hemen hemen

tüm tanımlamalarda, doğal süreç içerisindeki varoluştan söz edilerek, atmosferin ve doğanın içinde barındırdığı tüm canlıları kapsayan ortam olarak nitelendirilmektedir. Ancak, çevre kavramını daha iyi algılayabilmek için çevre kavramıyla birlikte literatürde yer alan "ekoloji" ve "ekosistem" kavramlarına da bakmak gerekir.

Kendine has metotlar kullanarak canlı ve onun çevresi arasındaki ilişkileri inceleyen ekoloji; terminolojik olarak da çoğu kişi tarafından çevre bilimi ile aynı anlamda yanlış bir şekilde kullanılmaktadır. Doğanın yapısını ve işlevselliğini araştıran ekoloji, biyolojinin alt dallarından biri olarak türemiş bir bilim dalı iken; çevre bilimi, insanın insanla ve doğayla olan etkileşiminden kaynaklı ortaya çıkan sorunları, nedenlerini, sonuçlarını ve bu sorunlara getirilebilecek çözüm yollarını araştıran bilim dalı olarak tanımlanabilir (Yılmaz ve Sayhan, 2016). Ekosistem ise; canlı topluluklarının yapısını, onların yaşadıkları canlı ve cansız çevreyi, tür çeşitliliğinin bileşimini, dağılımlarını bolluk, sıklık ve çeşitlilik gibi temellerde kendine has ve özel ölçütlerle belirli sınırlar içerisinde oluşan sistemdir. Ekosistem içerisinde bulunan çeşitli türlerin ya da tür topluluklarının canlı (biotik) ve cansız (abiyotik) çevreleriyle arasında oluşan ilişkilerini araştırır (Yılmaz ve Sayhan, 2016).

Yukarıdaki tanımlar ve içerikler ışığında çevre kavramının açık şekilde disiplinler arası bir nitelik taşıdığı ortaya çıkmaktadır. Her kesime ve her konuya göre bir tanım ve anlam taşımakta olan çevre belki de gelecekte bilimsel çalışmalar sonucunda uzayda keşfedilecek ve yaşanılabilir yeni yaşam ortamı olarak da tanımlanabilecektir.

1.2.Çevre Sorunları

Çevre sorunları, insan doğa ilişkisi sonucu ortaya çıkmıştır. Tarihi gelişim içerisinde toplumlar kalkınma, yaşam tarzları, alışkanlıklar ve değerler bağlamında hızla gelişmiştir. Bu durum ise ekonomik, siyasal, kültürel yapılarıyla birlikte yeni tüketim

eğilimlerini yaratmış, sınırlı olan doğal kaynaklar ekosistemlerin kaldırabileceğinden daha fazla tüketilmeye ve kirletilmeye başlanmıştır.

> "Çevre sorunları, günümüzde artık bilim insanlarının ve "çevreci" şeklinde ötekileştirilmiş olan toplulukların ilgi alanına giren bir konu olmaktan çıkmıştır. İnsanlığa mâl olan-çevre sorunları çok yönlü, tam anlamı ile disiplinler arası yaklaşım gerektiren bir soruna dönüşmüştür. …… Çevre sorunları ile ilgili toplu değerlendirmelerin ölçüsü olarak kullanılan yöntemlere dayanılarak yapılan yıllık hesaplamalar ile daha 2012 yılında doğal kaynakların kirletilmesi, tüketilmesine karşı doğanın kendini toparlama, etkiyi giderme kapasitesinin yetersiz kalması anlamındaki 'ekolojik açık' değerinin büyümesi bu sonuca varılmasına neden olmaktadır" (Duygu, 2014, s.57).

Dünyadaki endüstrileşme ile birlikte teknolojik gelişmelerin insanoğluna sunduğu rahatlık ve refah beraberinde dezavantajlarıyla hayatımıza girmiştir. Bugün herkesin şikâyette bulunduğu çevre sorunları canlıların yaşam koşullarını tehlikeye sokacak kadar olumsuzluklar meydana getiren, davranış ve tutumlarının değişimine sebep olan faktörlerin tümüdür. Bu bağlamda, araştırmalar, gözlemler ve koşullar dikkate alındığında çevre sorunları değişik başlıklar altında incelenmektedir.

Ekolojik pencerenden bakıldığında, günümüz çevre sorunlarının temelinde evrensel yasalar ve küresel ölçekteki doğa yasaları, ekoloji prensiplerini göz ardı etmenin yattığı görülmektedir. Bu yasalar ve prensiplere uygun yaşamın gereklerini yerine getirmekten kaçınmanın sonucu olarak da aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilecek olan sorunlar söz konusu olmaktadır denebilir. Doğada bulunmayan, doğal olmayan maddeler, yapılar, ilişkiler yaratarak gelişen uygarlık insanlığın ortalama ömrünü, nüfusunu ve tüketimi ile konforunu arttırırken ekolojik dengeleri zorlayarak, bozarak farklı ölçeklerde ve şiddetlerdeki sorunlara da yol açmıştır. Bu sorunları küreselleşmiş çevre sorunları, atmosferle ilgili yerel çevre sorunları ve yeryüzü ile ilgili yerel çevre sorunları olmak üzere üç farklı sınıflama ölçütüyle gruplandırabiliriz.

- Kullanılan değişik kaynaklar sonucu ortaya çıkan zehirli ve kirletici madde ve gazların yüksek oranlarda hava, su ve toprağa karışması çevre kirliliğinin

oluşmasına neden olmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasıyla doğru orantılı olarak aynı ivmeyle yükselen ihtiyaçlarının karşılanması için teknolojik ilerlemelere paralel şekilde gelişen plansız sanayileşmenin yanında plansız ve düzensiz kentleşmenin de artış göstermesi doğada bulunan kıt kaynakların aynı ivmeyle tükenmesi sorunuyla insanoğlunu yüz yüze getirmiştir. Bu çerçevede çevre kirliliğine neden olan ana faktörler; nüfusun hızla artması, plansız ve düzensiz kentleşme, plansız sanayileşme ve kullanılan doğal kaynakların bilinçsiz ve umursamazca tüketilmesi olarak sıralanabilir.

Yirminci yüzyılın parlayan ışığı sanayinin ve bunu takibinde teknolojinin hızlı bir ivmeyle ilerlemesi ve gün geçtikçe gelişmesi, çevre sorunlarının da aynı ivmeyle hızlı bir biçimde artmasına sebep olmuştur. Modernleşmenin ve plansız endüstrileşmenin beraberinde getirdiği sağlıksız kentleşme, çeşitli nükleer denemeler, atom bombası, bölgesel olarak çıkan savaşlar, ürün verimini yükseltmek maksadıyla tarımsal alanda kimyasalların ve zirai ilaçların fütursuzca tüketilmesi, şart koşulan arıtma tesislerinin endüstriyel üretim alanında kurulmaması çevre kirliliğinin tehlikeli boyutlara ulaşmasına neden olmuştur. Çevresel etkiler üzerine yapılan çalışmalarda, dünyada karşı karşıya kalınan çevre kirliliğinin yarısının geçtiğimiz 50 yıllık süre zarfında meydana geldiğini ortaya çıkmıştır. Son yüzyılda nüfus artış hızının yükselmesi, çevre sorunlarının oluşumundaki faktörlerin en önemlisi konumundadır. Ülkemizin de arasında yer aldığı OECD ülkeleri özelinde yapılan araştırmalara göre en yüksek nüfus artış oranı Türkiye'ye aittir (TBD, 2010).

Yukarıda sıralananların yanında zincirleme bir şekilde birbirine bağımlı olarak gelişen ve sanki bir redoks denklemini andıran faktörler ve yan etkenler meydana gelmektedir. Örneğin hızlı nüfus artışıyla birlikte meydana gelen göçler ve sonucunda oluşan düzensiz kentleşme su, kâğıt ve fosil yakıt gibi ürünlerin kişi başına tüketimini arttırmıştır. Modern yaşamın getirdiği motorlu kara ve deniz taşıtlarının kullanımı,

ısınmada yanlış yakıt kullanımı, endüstriyel atıklar ve kentsel kaynaklı çöpler, radyasyon yayan eşyaların hayatın genelinde kullanılması sorunları da beraberlerinde getirmiştir. Ayrıca, susuzluk, ormanların yangın veya insan eliyle tahrip edilmesi sonucu yok oluşu, yanlış arazi kullanımı, yasak avlanma ekosisteme ve doğal bitki örtüsüne ciddi manada zarar vermektedirler. Zirai faaliyetlerde yanlış şekilde gübre ve ilaç kullanımı, atık su ile sulama toprak zehirlenmesine yol açabilmektedir. Bu sıralananlar sonucu doğanın dengesinin bozulması beraberinde değişik ve kokutucu atmosferik olaylar meydana getirmekte doğal afetlerle karşımıza çevre sorunları olarak çıkmaktadır.

Günlük yaşamımız içinde karşılaştığımız genel geçer çevre sorunlarının tanım ve sebepleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Erten, 2004).

Tablo 1.1. Belli başlı çevre kirliliği türlerinin sebep ve sonuçları

Kirliliğin Türü	Sebepleri	Sonuçları
Hava kirliliği	Fosil yakıtlar, yakılan çöpler, radyoaktif ısınlar	Asit yağmurları, küresel ısınma, ozon tabakasının zarar görmesi, sis oluşumu
Su kirliliği	Aşırı gübreleme, temizlenmeyen atık sular, kazalar, kimyasallar	Akarsu ve içme suyunun kirlenmesi, denizde yasayan canlıların toplu ölümleri, salgın hastalıkların artması
Toprak kirliliği	Çöpler, asit yağmurları, gübreleme ve pestisitler	Ağır metal yoğunluğunun artması, değerinin değişmesi, hastalık yapıcıların kaynağını oluşturması,
Hayvan ve bitki türlerinin ortadan kalkması	Ormanlarının talan edilmesi, ziraat ve ormancılıkta yanlış uygulamalar, oluşan asit yağmurları, pestisitler	Ormanların ve bitki örtüsünün yok olması, doğal afetlerin artması
İklimlerin değişmesi	Tropik yağmur ormanlarının yok olması, FKC gazlarının kullanılması, fosil yakıtlarının tüketilmesi,	Sera etkisinin oluşması (Küresel ısınma), ozon tabakasının incelmesi ve ultraviyole ısınlar
Çöp Sorunları	Eğitim eksikliği, bilinçsiz tüketim, atıkların değerlendirilememesi,	Doğal kaynakların tükenme noktasına gelmesi, yeraltı ve yerüstü sularının kirlenmesi, toprağın verimsizleşmesi zehirlenmesi ve hatta ölümü, salgın hastalıklar

İnsanoğlunun “Şimdilik” yaşamını devam ettirebileceği tek yerin “Dünyamız” olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda tüm bu çevre sorunları insan varlığını tehdit etmekte ve hatta yaşanılamaz bir hale sürüklemektedir. Gün geçtikçe biraz daha fazla yaklaşılan bu felakete ancak ve ancak insanoğlunun alışagelmiş düşünce, davranış ve tutumlarından vazgeçmesiyle dur denilebilecektir. Gelinen bu noktada, çevre

sorunlarını yalnızca gelişen ve değişen endüstri araçları ve teknolojik gelişmeler veya çıkartılan yasalar, yapılan konferanslar, toplantılar gibi çalışmalarla çözebilmek mümkün gözükmemektedir. Bu yüzden, tüm toplumları içeren bu gelişmeler ve yaklaşımların yanında her insan çevre problemlerinde çözüm oluşturabilmek için birey olarak da ayrıca üzerine düşeni yapmak zorundadır.

Günümüz teknolojilerinin hayatımıza katmış olduğu konfor ve kolaylıklarının beraberinde yukarıda belirtilen çevre sorunlarının oluşumunda ciddi katkı sağladığı ve teknolojik gelişmelerle birlikte üretilen elektrikli ve elektronik araç ve gereçlerin hem kullanım aşamasında hem de bertarafında ciddi bir şekilde rol oynadığı aşikârdır.

Teknolojinin ve beraberinde hayatımıza giren yeni ürünlerin günümüzde hızla gelişmesi ve tüketiminin aynı ivmeyle yükselmesiyle ortaya çıkan çevresel etkiler artmış durumdadır. Bu durum, günümüzde giderek daha fazla dikkat çekmeye başlamış ve önem kazanmıştır. Bu noktada, elektrikli ve elektronik aletlerin çevreye verdikleri zararın da çevre sorunları içerisinde irdelenmesini gerektirmektedir.

1.3. Elektronik Atık (e-atık)

E-Atık; küresel çapta son kullanıcısı tarafından kullanım süresini tamamlanmış olan elektronik cihaz ve aletler veya bunlardan geriye kalan materyallerdir. Başlıca plastik, metal ve cam içeren bu atıklar televizyon, bilgisayar…, telefon; entegre devreler, baskılı devreler, …, algılayıcılar; yarı iletkenler, kablolar vb. farklı kategorilerdeki araç gereç ve teçhizattan oluşmaktadır.

Tablo 1.2. Elektrikli ve elektronik atıkların içerdiği tehditler ve fırsatlar

E-Atıkların İçerdiği Tehditler	E-Atıkların İçerdiği Fırsatlar
• Çevre ve insan sağlığına zararlı ağır metaller ve tehlikeli kimyasallar içermesi • Sağlıksız koşullarda ve lisansız tesislerde geri dönüştürülmeye çalışılması • Atık olduğu saklanarak ikinci el ürün görüntüsü altında yasa dışı uluslararası ticaretinin yapılması	• Geri dönüştürülerek hammadde ve geri kazanılarak enerji tüketimini azaltması • İkincil hammadde ve ürün pazarıyla ekonominin gelişmesine katkı sağlaması • İçerdiği dünyada rezervlerinin kısıtlı olduğu nadir ve değerli metallerin geri dönüştürülmesi • Eko-tasarım ve yeniden kullanım özelliğiyle döngüsel ekonomiye geçişte aktör olması • Düzenli depolama sahalarının ömrünü erken tamamlamasının engellenmesi • Oluşturduğu yeni iş kollarıyla istihdama katkı sağlaması

Elektronik ürünler, elektrik ve elektronik sanayiinin özelliği itibariyle dünyanın en hızlı büyüme kaydeden üretim alanı olması, ürün çeşitliliğinin fazlalığı, ürün yenilenme ve piyasaya yeni ürün sürme hızının yüksek olması, tüketim alışkanlıklarının çok çabuk değişiklik göstermesi ve ürünlerin yaşam döngülerinin kısalığı sebepleriyle hızlı eskimekte, demode olmakta veya atıl duruma düşmektedir. Değişik sebepler sonucu kullanım dışı kalmaları nedeniyle eski ve ya hurda elektronik cihazlar günümüzün göz ardı edilemez en önemli katı artık problemlerinden birisi halini almıştır. Örneğin Amerikan Ulusal Sağlık Konseyinin yayınladığı raporlara göre Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 300-500 milyon kullanım dışı yok etmeye hazır bilgisayar bulunmaktadır. Son elli yıldır da yüzlerce milyon televizyon piyasaya arz edilmiştir ve bunlar çok geçmeden e-atık olacaktır.

Teknolojik yeniliklerin hızına yetişilemeyecek duruma gelmesi ve zaman içerisinde ürün yelpazesinin ve skalasının genişlemesi beraberinde elektronik ürünlerin çok fazla miktarda tüketilmesine ve sonucunda devasa boyutlarda e-atığın oluşmasına neden olmaktadır. Öyle ki diğer atık gruplarından üç kat daha hızla artan e-atıklar kentsel atıklar kategorisinde büyüme hızı en yüksek olan katı atık gurubunu meydana getirmektedir. Bu nedenle imhası ve/veya geri dönüşümünün sağlanması insan ve çevre sağlığının yanı sıra ekonomik açıdan da oldukça önem arz etmektedir. E-atıklar ortaya

çıkışlarıyla birlikte çevre kirliliğine doğrudan sebep olmalarının yanı sıra içerdikleri tehlikeli maddeler nedeniyle de geri dönüşüm veya bertaraf edilme sürecinde de insan ve çevre sağılığı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilecek bir potansiyel taşımaktadırlar.

Günümüz teknolojisi üreticileri insan ve çevre sağılığı üzerinde olumsuz etkileri olan malzeme miktarında düşüş ve daha elverişli geri dönüşüm yöntemleri seçeneği sunmaktadır. Diğer taraftan bu endüstri (E-atık endüstrisi) gün geçtikçe büyüyen ve gelişmekte olan bir pazardır. Bu nedenle ortaya çıkan tehdit ve fırsatlara bakılarak oluşan yeni koşullara uygun politikalar belirlenmelidir.

1.3.1. E-atıkların Önemi

E atıklar, çevre ve insan sağlığı yönünden ağır metal ve tehlikeli kimyasal maddelerden oluşması, sağlıksız koşullarda ve kontrolsüz alanlarda geri dönüştürülme işlemine tabi tutulmaları ve yasal olmayan bir şekilde ikinci el ürün olarak başka ülkelere gönderilmesi açısından hem tehlikeli hem de tehdit içermektedir. Ayrıca, bu olumsuzlukların yanında e-atıklar, geri dönüştürüldüklerinde hammadde ve ikincil hammadde olarak kullanılması, enerji tasarrufu, işlenmeleri sonucunda ortaya çıkan ürünlerin kendilerine bir Pazar oluşturması, bileşenlerinde dünyada kısıtlı bulunan nadir ve değerli olan kaynakları içermesi, bunların geri dönüştürülmesi sayesinde tekrar ekonomiye kazandırılması, yeniden kullanıma elverişli olmaları sebebiyle döngüsel ekonomiye katkı sağlamaları, bütünsel açıdan bakıldığında yeni istihdam olanakları sunması açılarından hem ekonomik ve hem de sosyal bir değere sahiptir.

Günümüzde e-atıklar insanın doğayla olan ilişkisinde önemli bir yer almaktadır. Çünkü elektronik ürünlerin üretiminde doğada bulunan kıt kaynakların değerli metallerin yoğun kullanımı söz konusudur. Altından tutunda suya kadar doğanın bize sunmuş olduğu birçok kaynak kullanılmaktadır. Bu konuda en bilinen örnek, bir adet masaüstü bilgisayar üretimidir. Bilgisayarın üretim aşamasında 1,5 ton su tüketilirken, 22 kg

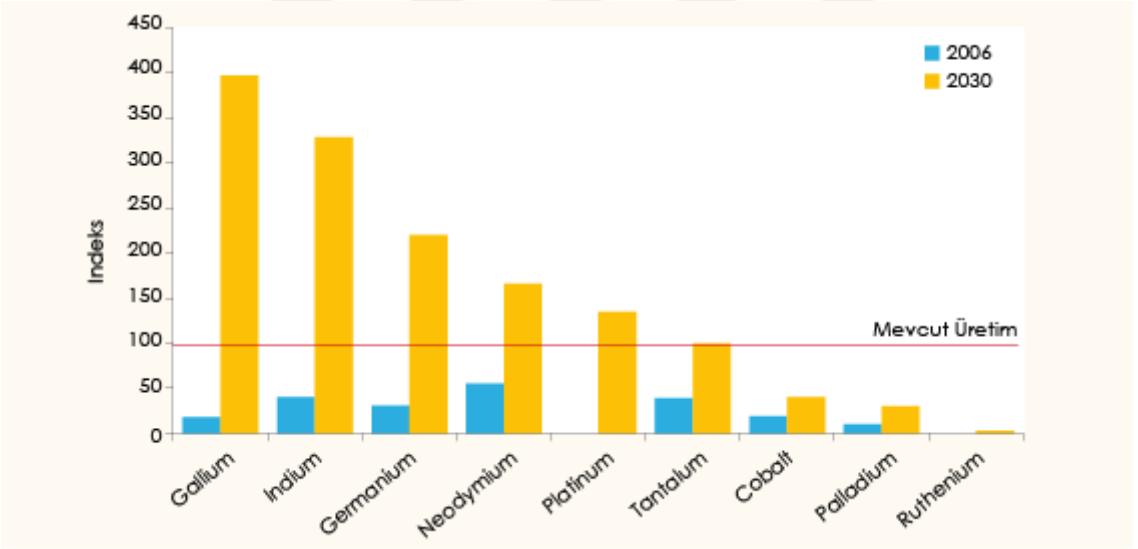
kimyasal madde ve 240 kg fosil kullanılmaktadır. Bu bağlamda e-atıkların değerlendirilmesinin önemi hem çevre açısından hem de ekonomik açısından ortaya net olarak çıkmaktadır. Tekrar değerlendirme yöntemlerinden olan geri dönüşüm gerçekleştirildiğinde 1 milyon cep telefonundan 24 kg altın, 250 kg gümüş ve 9000 kg'dan fazla bakır geri kazanımı sağlanabilmektedir. Kişisel bilgisayar atığının 47.000 tonunda doğada bulunan işlenmemiş 17 ton altın cevherindekinden daha fazla altın miktarı elde etmek mümkündür. Günümüzün vazgeçilmezi cep telefonlarında bulunan devrelerin 1000 adetinin geri kazanımında, 250 ton gümüş, 24 ton altın ve 9000 ton bakır cevheri ile eşdeğer oranda değerli metallerin elde edilmesi mümkündür. Kullanılmakta olan elektronik malzemelerin önemli parçalarından PCB'ler (baskılı devre kartı) işlendiğinde yaklaşık 1 tonundan 80-1500 gr arasında altın, 160 – 210 gr civarında da bakır elde edilebilmektedir (TÜBİSAD, 2017).

Günlük hayatımızda kullanılan dizüstü bilgisayarların ise %98'i geri dönüştürülebilir malzemelerden üretilmiştir. Diğer taraftan sadece kullanımları aşamasında değil üretimleri aşamasında da enerji kullanımı yüksek olan Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (EEE) geri dönüşümünden sağlanacak enerji tasarrufu göz ardı edilemez bir boyuttadır. Dizüstü bilgisayarların 1 milyon adedinin geri dönüştürülmesi yaklaşık olarak 3657 adet evin 1 yıllık enerji ihtiyacına denk gelmektedir. Yani elektrikli ve elektronik eşyalar üretimden geri dönüşüme kadar tüm yaşam döngülerinde atık oldukları zaman dahi değerlerinden bir şey kaybetmemekle birlikte bu konudaki bilinçsizlik hem çevre hem de insan geleceği açısından tehdit ve tehlikeler oluşturmaktadır.

Tablo 1.3. Elektrikli ve elektronik eşyaların içerdikleri nadir ve değerli metaller

EEE	Co	In	Li	Ag	Ta	Be	Ga	Au	Pd	Ru
Cep Telefonu	**x**	**x**	x	x	x		x	x	x	x
Bilgisayar										
Masaüstü	-	**x**	x	-	x	x	x	x	-	x
Dizüstü/Tablet	-	**x**	x	-	x	x	x	x	-	-
Ekranlar										
LCD	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-
LCD Monitör	-	**x**	-	x	-	-	x	x	x	-
Plazma	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-
Açıklama	Co: Kobalt; In: Indiyum; Li: Lityum; Ag: Gümüş; Ta: Tantal; Be: Berilyum; Ga: Galyum; Au: Altın; Pa: Paladyum; Ru: Rutenyum									

Yukarıdaki tabloda birkaç örneği verilen EEE'lerin içerdikleri nadir metaller çok önemli ve değerli madenlerdir. Bu metaller doğada sınırlı miktarda bulunmakta olup piyasaya sürülecek yeni ürünlerin üretiminde talebi karşılayamayacak durumdadır. Teknolojinin hızına yetişilemez şekilde ilerlemesi bu ürünlerin üretiminde kullanılan doğada kıt bulunan kaynakların geri dönüşümünü kaçınılmaz kılmaktadır.



Grafik 1.1. Doğada bulunan nadir metallerin mevcut üretim ve talep miktarları (REC, 2016).

Yukarıdaki grafikte nadir metallerin 2011 yılında ki mevcut üretim miktarlarının 2006 yılında gerçekleşen ve 2030 yılında gerçekleşmesi beklenen talep miktarları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Teknolojik gelişmelerin hız ivmesi göz önüne alınarak yapılan 2030 projeksiyonunda bazı metallerin doğadaki mevcut rezervlerle

karşılanması imkânsız hale gelecektir. Bu da söz konusu metallerin geri dönüşümden elde edilmesini mecbur kılacaktır (REC, 2016).

Ayrıca, günümüzde kullanılan hemen hemen tüm elektronik ve elektrikli eşyaların akıllı hale yavaş yavaş dönüşmesi ayrı bir tehlikeyi de beraberinde getirmektedir. Veri güvenliğinin ve kişisel özel bilgilerin hayatımıza giren akıllı eşyalarla bizim bir sanal kimliğimizi oluşturduğu ve bunların kötü amaçlı kişi ve kurumların eline geçmesiyle oluşan bir tehlike günümüzün öncelikli sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun diğer bir boyutu ise kamu ve özel teşebbüslerde kullanılan bilgisayarların güvensiz ortamlardaki bertarafında yaşanan bilgi hırsızlığıdır. E- atıkların çevre ve insan sağlığına etkilerinin yanında madalyonun diğer yüzünde yatan tehlikelerden birisi de budur. Amerika'da 1900'lü yıllarda NASA'nın verilerinin çalınması çöpe atılan bilgisayarlardaki hard disklerin deşifre edilmesiyle olmuştur.

1.3.2. Elektrikli ve Elektronik Eşya Pazarı

Elektronik sanayi, içinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgi teknolojileri sanayine dönüşmüş olup, gelişmiş ülkelerin ekonomik üstünlük sağlamak için kullandıkları en önemli rekabet unsuru haline gelmiştir. Kalkınma politikalarında elektronik endüstrisine önem vererek ve bu kapsamda plan ve programlar üreten devletler gözle görülür bir ekonomik gelişme ve kalkınma ivmesi yakalamaktadır. Dünya ihracatının en büyük iki ekonomisi olan ABD, Almanya gibi bunların yanında Uzak Doğu'da elektronik sanayine öncelik tanıyan Güney Kore, Singapur, Tayvan, Çin, Hong Kong gibi ülkeler de günümüzün önemli küresel ihracatçıları arasında yer almaya başlamıştır. Türk Elektronik Sanayicileri Derneği'nin (TESİD) 2008 Türkiye verilerine göre toplam 9,5 milyar dolar üretim değerlerine ulaşan elektronik sektörü 2019 yılında 180 milyar dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir.

Türkiye'de, 2000 yılında 30 milyon televizyon, 2008 yılında 3 milyon kişisel bilgisayar ve Türkiye beyaz eşya üreticileri derneği verilerine göre 2006'nın ilk yarısında, 6,7 milyon adet beyaz eşya satılmıştır. Diğer taraftan, bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü değerlendirmesinde TÜBİSAD tarafından yayınlanan 2018 yılı raporunda yer alan bilgi teknolojileri donanım bazında 17,1 Milyar TL, iletişim teknolojileri donanımı bazında ise 27,9 Milyar TL. iken, 2019 yılı verilerinde bilgi teknolojileri donanım bazında %19,29'luk bir büyümeyle 20,4 TL'sına, iletişim Teknolojileri donanım miktarı ise %7,16'lık bir büyümeyle 29,9 Milyar TL'sına ulaşmıştır.

Dünya televizyon ve video pazarının toplam büyüklüğü 2011 yılında toplam 189 milyar ABD Doları civarındadır. 2011-2016 arasındaki 5 yıllık dönemde ortalama %3,7'lik yıllık büyüme oranıyla 2016 yılında 227 milyar ABD Dolar'a ulaşacağı tahmin edilmekteydi (Kal. Bak., 2015).

Akıllı televizyonların hayatımıza girmesiyle birlikte dünya genelinde 2011 yılında 25 milyon adet akıllı televizyon satışı yapılmıştır. Bu miktar, dünya genelinde aynı yıl gerçekleşen televizyon satışlarının yaklaşık %10'una karşılık gelmektedir. Yine aynı yıl dünya geneli LCD televizyon pazarında 206 milyon adet olan üretim miktarının, 10.6 milyon adetinin üretimi ile Türkiye %5.1'lik bir paya sahip olmuştur (Kal. Bak., 2015).

Elektrikli ve elektronik eşyalar, yaşam kalitesini arttırmak ve doğaya üstünlük sağlamak amacındaki günümüz toplumlarında hayatımızın her alanına girmiştir. 2010'lu yıllarda dünya çapında bilgisayar satışlarının her yıl %10 arttığı ve 1 milyar PC olduğu, 4,6 milyar cep telefonu kullanıldığı, 2011 yılı mobil abone sayısının ise 61,7 milyon olduğu düşünüldüğünde sektörün büyüklüğü anlaşılacaktır.

Türkiye'de mobil telefon abone sayısı 2020 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı'nda yer almış ve 2020 yılı sonunda 82 milyon 500 bine, 2021 yılı sonunda ise bu sayının 84 milyona ulaşması öngörülmüştür (AA, 2020).[1]

1.3.2. e-atık Kavramı, Miktarı ve Sorunlar

Teknolojinin hızla gelişmesi aynı hızla hayatımıza girmesine de neden olmuştur. Üretimden giyilebilir malzemeye, iletişimden eğitime, sağlıktan ulaşıma kadar hemen hemen her alanda teknolojik ürünler kullanılmaya başlamıştır. Hayatın gereklerine ayak uydurabilmek için çağımız insanının gereksinimleri tüketim alışkanlıklarını da etkilemiş ve artmasına da sebep olmuştur. Yeni moda tüketim alışkanlıklarının doğurduğu çeşitlilik yeni atık tanımlarının da yapılmasını gerektirmiştir. Bahsi geçen yeni atık türlerinden teknoloji odaklı oluşan e – atıklar "atık elektrikli ve elektronik eşyalar" olarak adlandırılmakta ve muhtevasında değişik ve çok farklı alt kategorilere ayrılmaktadır (REC, 2016).

Genel geçer tanımıyla e-atık (elektrikli ve elektronik atık) diğer bir adıyla WEEE kullanım ömrünü ekonomik ve işlevsel olarak tamamlamış, içeriğinde elektrik aksamı barındıran ürünlere verilen genel addır. Kesinlik içermemekle birlikte kavram olarak e - atık; artık işe yaramayacak, işlev göremeyecek şekilde eskimiş, modası geçmiş, bozulmuş, kırılmış ve tamir edilemez olarak nitelendirilen bilgisayar gibi veri işleme ekipmanları, telekomünikasyon araç – gereç ve malzemeleri, iş, eğlence makine ve ekipmanlarının yanında günlük ev işlerinde veya ihtiyaçlar doğrultusunda kullanılan araç – gereçlerdir.

E - atık ise çeşitli platform ve çevreler tarafından yapılan araştırma ve çalışmalarda değişik şekillerde tanımlanmıştır. Akademik olarak yapılan tanımlarda e -

[1] https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/cep-telefonu-abone-sayisi-84-milyona-ulasacak/1635870

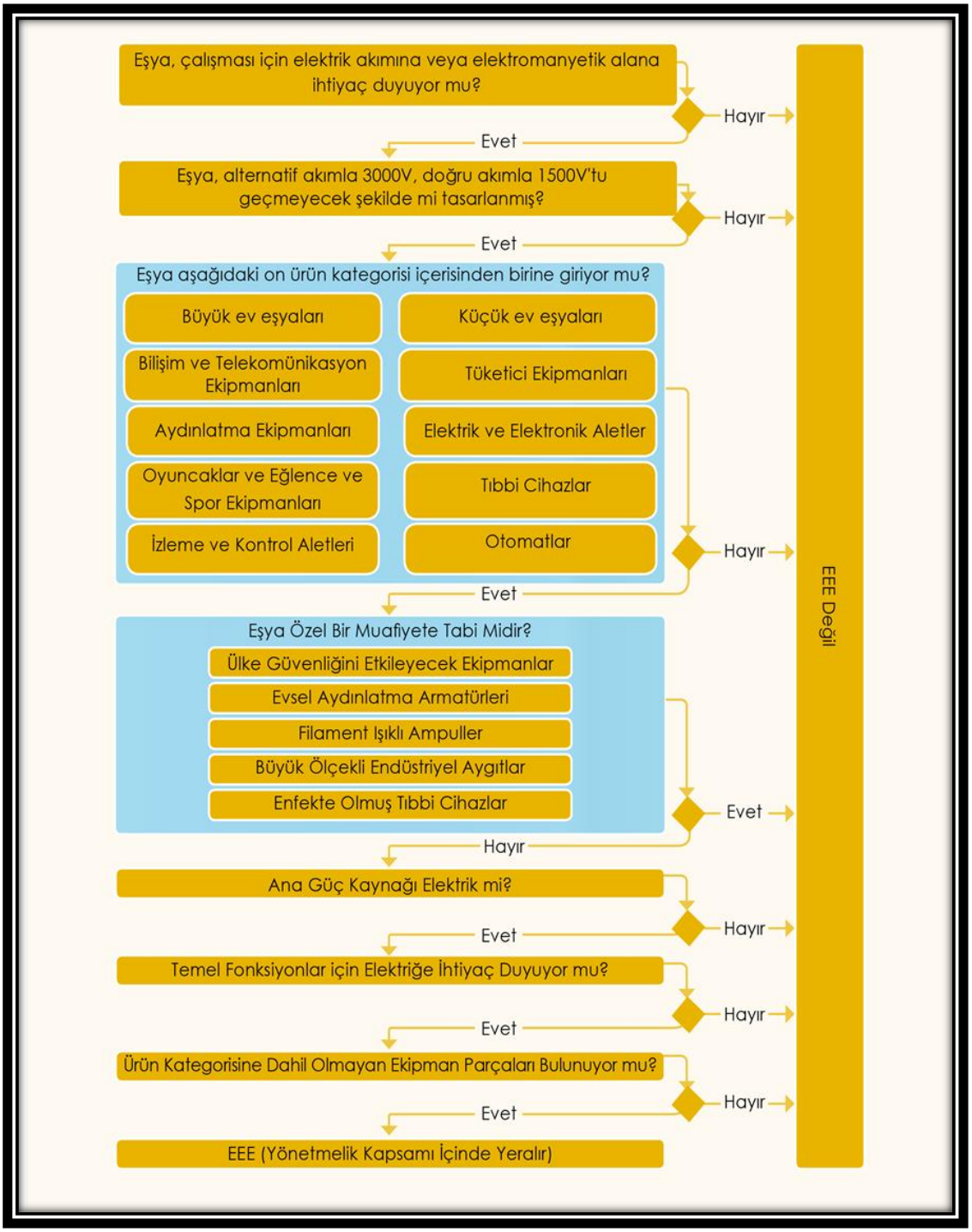
atık, “kullanıcıları tarafından ıskartaya çıkarılmış olan buzdolapları gibi büyük ev eşyaları, klimalar, cep telefonları, kişisel müzik setleri ve tüketici elektronik eşyalarından bilgisayarlara kadar çok geniş ve giderek genişleyen bir ürün yelpazesine karşılık gelen bir dizi elektronik cihaz” ve “sahibinin ürünü satın aldığında başlangıçtaki amacını artık yerine getirmeyen elektrikle çalışan eşya” olarak, Elektrikli ve Elektronik Eşyaların hakkında ayrıntılı bir tarif yapılmıştır (REC, 2016).

OECD’ye göre e - atık; “elektrik beslemesiyle çalışmakta olup kullanım ömrünün sonuna gelmiş olan herhangi bir cihaz” olarak tanımlanırken, Avrupa Birliği’nde yürürlükte olan WEEE Direktifinde, “ürünün ıskartaya çıkarıldığı anda ürünün bir parçası olan her türlü bileşen, alt montajı ve sarf malzemeleri de dâhil olmak üzere atık elektrikli veya elektronik eşya” şeklinde tanımlanmaktadır. 1989 yılında kabul edilmiş ve 1992’de uygulamaya konmuş Basel Sözleşmesi’nde ise e - atık kapsam olarak daha geniş bir ifadeyle “ömrünü tamamlamış, elektrik ile çalışan her türlü eşya olarak” nitelendirilmiştir (REC, 2016).

E - atıklar kullanım amaçları açısından, 2012 tarihli “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği”’nde, “Evlerden gelen ve özellikleri ile miktarı açısından evlerden gelenlerle benzerlik gösteren ticari, kurumsal, endüstriyel ve diğer kaynaklardan gelen e - atık” ifadesiyle evsel ve evsel olmayan şeklinde tanımlanmıştır (REC, 2016).

Elektrikli ve elektronik eşyalar (EEE) genellikle günlük hayatımız içinde çok farklı kullanım alanları olan beyaz eşyalar, cep telefonları, bilgisayarlar, televizyonlar ve küçük ev aletleri gibi ürünlerdir. Bunlar genellikle 6 grupta toparlanmaktadır: 1- Buzdolabı/soğutucular/iklimlendirme cihazları, 2-Büyük beyaz eşyalar (Buzdolabı/soğutucular/iklimlendirme cihazları hariç), 3- Televizyon ve monitörler, 4- Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (Televizyon ve monitörler hariç), 5- Aydınlatma ekipmanları, 6- Küçük ev aletleri/elektrikli ve elektronik ev aletler/oyuncaklar/spor ve eğlence ekipmanları ve izleme ve kontrol aletleridir.

EEE'lerin ne olup ne olmadığı sorusu aklı karıştırır durumdadır. Bu soru Bölgesel Çevre Merkezinin Belediyeler için hazırlamış olduğu Rehberde verilmiş olan bir şekil halinde çok net olarak cevaplanabilmektedir.



Şekil 1.1. Elektrikli ve Elektronik Atık Nedir? Ne Değildir? (REC, 2016)

Yaşadığımız dünya günlük yaşam koşullarının getirileri sonucunda oluşan atık miktarında hızlı bir artış ivmesi gözlemlenmektedir. OECD ülkelerinde 1999 yılında

toplam 367 milyon ton kentsel atık oluşurken 2005 yılına gelindiğinde bu rakam 614 milyon tona çıkmıştır. Kentsel atık kolu içerisinde tehlikeli atık grubunda yer alan elektrikli ve elektronik atıklar en hızlı artış gösteren atık çeşidini oluşturmaktadır. 2017 yılında yayınlanan Global e-Atık İzleme Raporu (Baldé, Forti, Gray, Kuehr, & Stegmann, 2017) verilerine göre E-atık dünyanın en hızlı büyüyen atık akışıdır 2016 yılında 44.7 milyon metrik ton e- atık dünya genelinde oluşmuş ve bu eğilim tersine dönmedikçe miktarın 2021 yılına kadar 52.2 milyon metrik tona yükseleceği tahmin edilmektedir (Baldé, Forti, Gray, Kuehr, & Stegmann, 2017)). Ortalama senelik e-atık üretimi dünya genelinde 50 milyon ton civarında oluşmaktadır ve bu oluşan e-atık miktarı her sene yüzde 10 civarında büyümektedir. . Birleşmiş Milletlerin (BM) 2018 yılı verilerine göre, dünyada elektronik atık miktarının 48,5 milyon ton olduğu vurgulanmıştır. Bu miktar yaklaşık olarak 125.000 adet büyük uçak kütlesine veya da 4.500 adet Eyfel Kulesi'nden oluşan büyük bir kütleye tekabül etmektedir (TRT, 2020).[2]

Ülkemizde üretilen EEE miktarına örnek verilmesi gerektiğinde;

Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği'nin 2004 yılı verilerine göre, Ocak-Ağustos döneminde 4 ana beyaz eşya ürününün üretimi 7 milyon 708 bin 706 adet iken, 2005 yılının aynı döneminde 7 milyon 851 bin 87 adete yükselmiştir. 2004 yılında üretim verilerinde yüzde 33,6 artış kaydedilirken, iç satışlar oranlarında yüzde 64'lük bir artış gerçekleşmiştir.

2014 yılında yayınlanan Global e-Atık İzleme Raporu'na göre Türkiye'de 503 bin ton elektronik atık üretilmiş ve bu miktarla Türkiye dünya genelinde 17. sırada yer almıştır. Ancak gelişen teknoloji ile birlikte sürecin getirdiği değişen tüketici ihtiyaçları ve eğilimleri neticesinde atık miktarı günbegün daha da fazlalaşmaktadır.

[2]https://www.trthaber.com/haber/dunya/afrikada-buyuyen-cevre-sorunu-ithal-elektronik-atiklar-418335.html

Amerikan Ulusal Sağlık Konseyine göre ABD'de e-atık kapsamında 300-500 milyon atıl durumda olan ve bertaraf edilmeyi bekleyen bilgisayar bulunmaktadır. Son 60 yıl içerisinde milyonlarca televizyonun satıldığı kaydedilirken, bunların çok kısa bir zamanda e-atık durumuna geleceği belirtilmiştir. E-atıklar içinde yer aldıkları belediye atıkları kategorisinde son yılların en hızlı büyüme kaydeden önüne geçilemez katı atık türüdür. Diğer atıklarla karşılaştırıldığında büyüme oranı 3 kat daha fazladır (Kaya, 2005).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) raporuna göre, 2020 yılına kadar eski bilgisayarlardan oluşan e-atıkların % 500 artabileceği, atılan buzdolaplarının oranının iki veya üç katına çıkacağı, cep telefonlarının atma oranının ise 2007 seviyelerine göre 18 kat daha yüksek olacağı belirtmiştir (Gupta, 2014).

Atık pazarının büyüklüğü ve özelliği sebebiyle Belçika, Hollanda, Norveç, İspanya ve İsveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde pazarların yönetiminde değişik ve yaratıcı ve ilginç fikirler geliştirilmektedir. Örneğin Hollanda'da rekabet ve mülkiyet çeşitli konularda denenmiş ancak bu yaklaşımların beraberinde rekabetin daha fazla önem arz ettiği ortaya çıkmıştır. Diğer Avrupa ülkelerinde ise bu durum kamu firmalarının istisnai olarak kullanılmasıyla birlikte rekabeti arttırıcı bir araç vazifesi üstlenmiştir. Bu durum İsveç'te özel sektör fiyatlandırmasının neden her zaman Belediye kuruluşlarından daha ucuz olmadığını açıklar durumdadır. İspanya ve Norveç ise kamu kuruluşları ve belediyeler yerine ekonomik açıdan işbirliği ve ölçekli çalışmaları tercih etmektedirler. Bu anlayış, değişken ücretlendirme ve verim motivasyonunu da etkilemektedir. Diğer taraftan, Belçika ve Hollanda'da farklı değişkenler kullanılarak yaygınlaştırılmaya gidilirken atık miktarı azalmakta ve aynı zamanda son kullanıcıların geri dönüştürmeye yönelik motivasyonlarına olumlu etki sağlanmaktadır (Dijkgraaf ve Gradus, 2008).

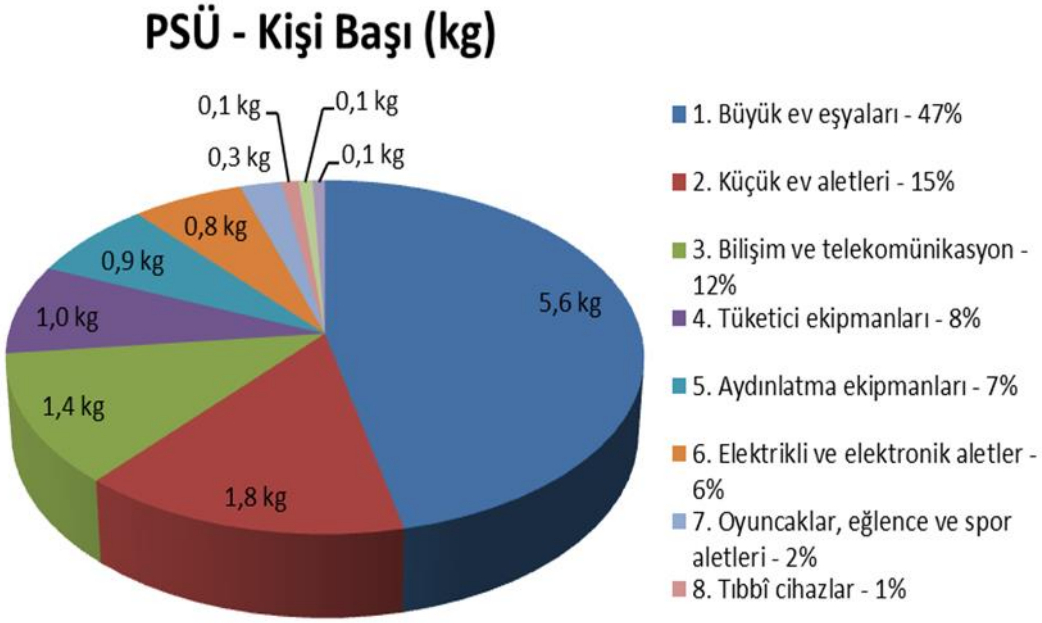
E-atıklar genel olarak alışılagelmiş bir biçimde çöplüklere atılarak dolgu yapılmakta yada diğer atıkların yanında onlarla birlikte yakılmaktadırlar. Elektronik

atıkların ABD'de geri dönüştürülme oranının sadece %10'unun belirtilmektedir. Kullanılmış bilgisayarların tekrar kullanım/geri kazanım oranı ise %11-15 civarındadır.[3]

Tablo 1.4. Bazı ülkelerde yıl bazında kişi başı oluşan elektronik atık miktarı.

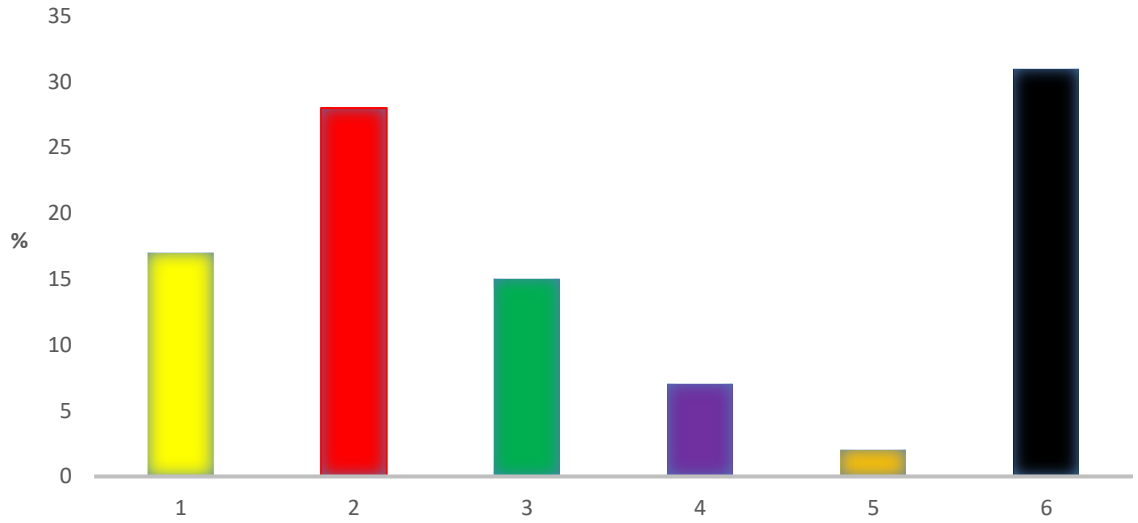
Ülke	AEEE (kg/kişi)	Hesaplama yılı
Danimarka	23.2	2000
Estonya	8.2	2005
Finlandiya	23.0	2003
Fransa	24.0	2003
Almanya	14.6	2005
Macaristan	11.4	2005
Litvanya	6.3	2005
Polonya	8.4	2008(tahmini)
İsveç	23.9	1999
Bulgaristan	5.7	2006

OECD çevre raporlarında, daha önceki yıllara oranla her geçen yıl çevreyi tehdit eden e-atık miktarlarının gelişmekte olan ülkelerde katlanarak fazlalaştığı belirtilmektedir.



Grafik 1.2. REC Türkiye'nin yaptığı araştırma sonucu piyasaya sürülen ürün dağılımları
PSÜ: 11,5 kg / kişi başı

[3] https://cevreonline.com/elektronik-atiklar-e-atik/



Grafik 1.3. AEEE kollarının küresel payları (UNU, 2015).

1:Buzdolabı/soğutucular/iklimlendirme cihazları, 2: Büyük beyaz eşyalar, 3:Televizyon ve monitörler, 4:Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları, 5: Aydınlatma ekipmanları, 6: Küçük ev aletleri

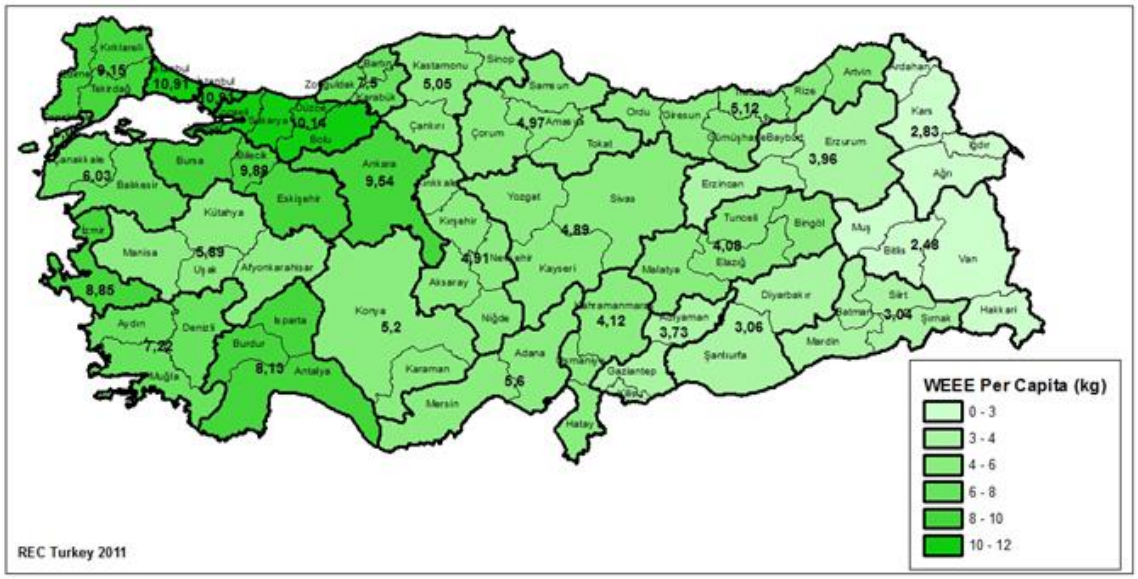
Küresel ölçekte oluşan e – atıkların içeriğinin en büyük orana sahip bölümünün büyük beyaz eşya ve küçük ev aletlerinden oluştuğu izlenmektedir. Ülke özelinde incelendiğinde oluşan e-atık miktarları o ülkenin ekonomik, kültürel ve sosyal düzeyi çerçevesinde göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir.

Birleşmiş Milletler Üniversitesi (UNU) tarafından hazırlanan Global E-Waste Monitor 2014 (Global e-Atık İzleme 2014) Raporu'nda belirtilen verilerine göre, dünya çapında oluşan e atık miktarı 41,8 milyon tondur (Baldé, Wang, Kuehr, & Huisman, 2015). 2018 yılında 48,5 ton olarak gerçekleşen e - atık miktarı 45.000 adet Eyfel Kulesi hacmine denk gelmektedir (UNU, 2017). AB'de e- atıkların yıllık artış hızı %3-5 oranında gerçekleşmekte ve bu oranla en hızlı artan atık türü özelliğine sahip olmaktadır (REC, 2016).

Bir kısmında serbest haldeyken sağlığa zararlı 60 elementin bulunduğu e-atıklar, doğru koşullarda geri dönüştürüldüğünde ise ülkelerin ekonomisine ciddi katkı

sağlayabilmektedir. 2018 yılında dünya genelindeki oluşan yaklaşık 50 milyon ton e-atığın maddi değeri 62,5 milyar avroyu bulmaktadır. Bu rakam, dünyadaki gümüş madenlerinin yılık üretiminin 3 katına ve 123 ülkenin gayri safi yurt içi hasılasından fazlaya tekabül etmektedir. Bir ton cep telefonunda, bir ton altın madeninden 100 kat fazla altın bulunduğu göz önüne alındığında doğru koşullarda yapılacak e-atık geri dönüşümü büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte Avrupa ve Amerika'dan, Afrika ve Asya'ya giden e-atıklar, burada kayıt dışı geri dönüşüm sektörü de olmuştur. Kayıt dışı e-atık sektöründe istihdam edilenlerin kesin sayısı bilinmezken Uluslararası Çalışma Örgütüne göre Nijerya'da bu alanda en az 100 bin, Çin'de de 690 bin kişi çalışmaktadır. Bu kayıt dışılık aslında günün getirdiği koşullara ekonomik döngünün bir halkasını oluşturmaktadır (AA, 2020).

Yeni üretilmiş ürünlere ek olarak ikincil ürün pazarında dönüşümü olan ve atık sektörü açısından da geri dönüşüm pazarı olarak nitelendirilebilecek AEEE miktarı dünya genelinde iştah kabartıcı bir hal almaya başlamıştır.



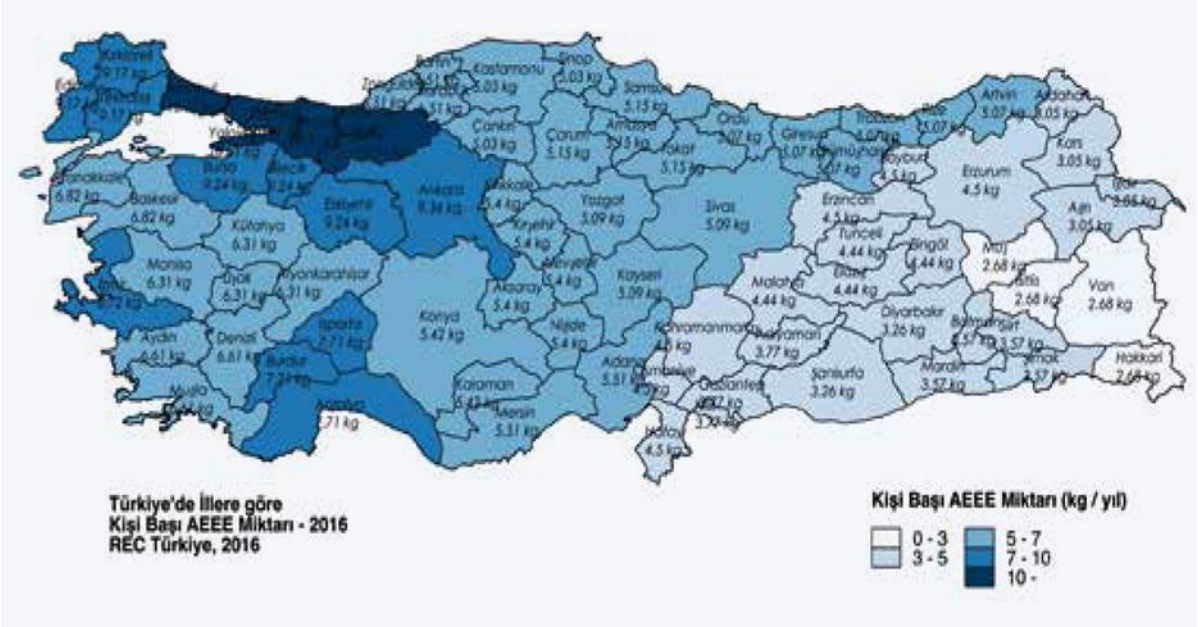
Toplam 564.796 ton

Oluşan AEEE: 7,5 kg / kişibaşı

Kişi başına gayrisafi katma değer (GSKD) dikkate alınarak oluşan AEEE NUT2 bölgelerine dağıtılmıştır.

Grafik 1.4. 2011 yılı e-atıkların illere göre dağılımı

Grafik incelendiğinde e-atık miktarlarının ülkemizde özellikle büyük şehirlerde yoğunlaştığı görülmektedir.



Grafik 1.5. 2016 yılı e-atıkların illere göre dağılımı (REC, 2016)

Grafiklerin incelenmesinde toplanan AEEE miktarlarında 2011 ve 2016 yıllarına göre çok fazla artmadığı söylenebilir. Bu noktada Çalışma ve Şehircilik Bakanlığı'nın verilerinde Türkiye genelinde 2006 yılında 1818 ton toplanan AEEE, 2013 yılında 9500 ton seviyesine ulaşmıştır. Bu veriler doğrultusunda kişi başı AEEE hesaplandığında yaklaşık olarak 0,125 kg civarında olduğu görülmektedir. Türkiye genelinde işlenen AEEE miktarı toplam piyasaya sürülen EEE miktarına göre çok düşük seviyelerde seyretmektedir. Bunun temel sebebinin ise resmi olarak yayımlanan rakamlarda açıklanan verilerin kayıtsız ve kontrolsüz şekilde toplanan AEEE'ler olduğu belirtilmektedir. Hurda sanayi ve çöpten toplama miktarlarının resmi rakamlara yansımaması bunların ana nedenini oluşturmakla birlikte aynı zamanda izlenmesini de zorlaştırmaktadır.

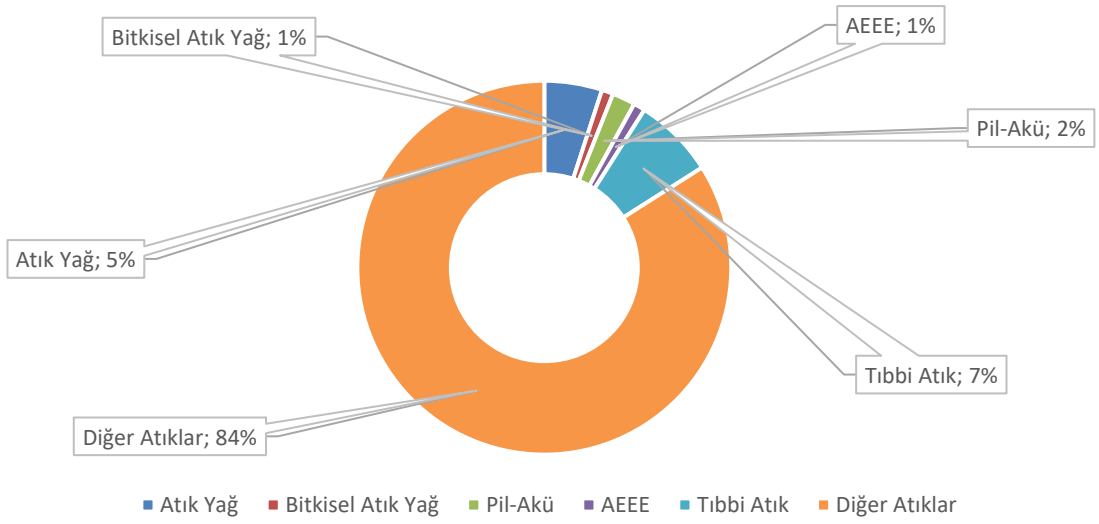
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2020 yılında yayınladığı 2018 verilerini içeren Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni (2018)'nde Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri başlığı altında yer alan ve 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında Atık Beyan

Sistemine beyan edilen tehlikeli özellikteki atık elektrikli ve elektronik eşyaların miktarları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1.5. Tehlikeli özel atık ve tıbbi atık miktarları (ÇSB, 2020)

Yıllar	Miktar (ton)				
	Atık Yağ	Bitkisel Atık Yağ	Pil-Akü	AEEE	Tıbbi Atık
2103	68.23	4.02	13.48	4.91	71.17
2014	61.33	7.23	11.98	6.81	83.19
2015	60.90	12.95	17.28	11.59	113.8
2016	68.89	17.07	16.90	23.02	98.37
2017	66.44	16.04	23.68	19.22	98.72
2018	70.13	13.17	29.59	23.36	107.4

2018 yılında beyan edilen atıklar içerisinde özel atık ve tıbbi atıkların içerisinde yer alan AEEE miktarı tüm oluşan atıklar içindeki dağılımı incelendiğinde %1 seviyesinde olduğu görülmektedir.



Grafik 1.6. 2018 yılı atık grupları bazında dağılım

Avrupa Birliği Çevre Ajansına göre her yıl sadece AB üye ülkelerinde 1.3 milyar ton atık oluşmaktadır. Oluşan bu atığın 700 milyon tonu da tarımsal içerikli iken 40 milyon tonu tehlikeli atıktır. 2020 yılı OECD tahminlerinde dünyamızda 1995 yılına oranla %45 daha fazla atık üretilecektir (Kaya ve Özeri, 2007). Sözü edilen bu artış eğiliminin önüne geçilemez ise dünyanın atıklardan oluşan bir çöplük olma durumuna gelebileceği bir kâbusun gerçeğe dönmesi olarak karşımıza çıkacaktır.

Global E-Waste Monitor'ün 2017 yılı raporlarına göre, bir önceki yıl oluşan en fazla e-atık miktarı 18,2 milyon tonla Asya kıtasında meydana gelmiştir. Dünya genelinde e atık miktarı 2016 yılı itibariyle; Avrupa'da 12,3 milyon ton, Amerika'da 11,3 milyon ton, Afrika ve Okyanusya'da da sırasıyla 2,2 ve 0,7 milyon ton oluşmuştur. Bölgesel bazda en son sırada yer alan Okyanusya kişi başına düşen e-atık üretiminde ise 17,3 Kg ile ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra 16,6 Kg ile Avrupa, 11,6 Kg ile Amerika, 4.2 Kg ile Asya ve son olarak 1,9 Kg ile Afrika yer almaktadır.

E-atıkların çığ gibi büyümesi ve tehdit haline gelmesi gelişmiş ülkelerin bunları fakir ülkelere ihraç etmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır. Gelişmiş ülkeler için e-atıkların geri dönüştürülme maliyeti, ihracatından 10 kat daha pahalıya mal olmaktadır. Geriye kalan büyük bir kısmı yasalara aykırı olmasına rağmen Afrika ve Asya'daki üçüncü dünya ülkelerine ikinci el elektronik cihaz olarak ihraç edilmektedir.

Söz konusu e-atık ihraç edilen ülkelerde bunların bertarafında ise, açıkta yakma işlemi ve asit banyoları kullanılarak metalleri kazanımları gerçekleştirildikten sonraki aşamada, zehirli atıkların tümü denetimsiz bir şekilde doğaya atılması yöntemi uygulanmakta ve bu da insan ve çevre sağlığını ciddi boyutlarda tehlikeye atmaktadır. Aynı zaman da yapılan uygulamalarda bunların çoğunun yakılarak veya toprağa dolgu yapılarak bertaraf edilmeye çalışılması toprak, su ve hava kirliliğine sebep olmasıyla birlikte, insan sağlığını da tehlikeye atmasının yanında, değerli ve sınırlı kaynakların kaybına neden olmaktadır.

1.3.2.1. Atık Hiyerarşisi

İşte tam da sınırlı kaynakların optimum düzeyde kullanılması noktasında "Atık Hiyerarşisi"nden bahsetmek gerekmektedir. Atık Hiyerarşisi denildiğinde, EEE'nin üretiminden başlayarak son noktasına kadar olan süreçten söz edilmektedir. Atık Hiyerarşi Piramidi adı verilen yukarıdaki grafikte üstten alta doğru bir değerlendirme

yapılmaktadır. Öncelikle atık oluşumunun önlenmesi ilk hedef olarak belirlenirken en son atığın uygun koşullarda zararsız bir şekilde bertarafı amaçlanmaktadır (REC, 2016).



Şekil 1.2. Atık hiyerarşisi şeması (EU, 2008).

1.4. E-Atıkların Kategorileri

ROHS ve WEEE direktifleri ile AEEE Yönetmeliği kapsamında Elektrikli ve elektronik eşya (EEE) kategorileri şu şekilde tanımlanabilir;

- Büyük ev eşyaları (Buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinesi vb.)
- Küçük ev aletleri (Elektrik süpürgesi, halı yıkama ve tost makinesi vb.)
- Bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları (Bilgisayarlar, telefonlar vb.)
- Tüketici ekipmanları (Video kameralar, müzik enstrümanları vb.)
- Aydınlatma ekipmanları (Flüoresan lambalar vb.)
- Elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak
- üzere) (Matkaplar, testereler vb.)
- Oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri (Video oyunları, jetonlu makineler vb.
- ROHS' da olmayıp WEEE' de kapsama alınan Tıbbî cihazlar (Diyaliz ekipmanları, analiz ekipmanları vb.)
- WEEE' de olmayıp ROHS' da kapsama alınan izleme ve kontrol aletleri (Termostatlar, ısı ayarlayıcıları vb.)
- Otomatlar (Para, içecek otomatları vb.)

AEEE Kontrolü Yönetmeliğine göre AEEE şu kategorilerde değerlendirilir:

AEEE:

1. Buzdolabı/Soğutucular/İklimlendirme cihazları
2. Büyük Beyaz Eşyalar (Buzdolabı/ Soğutucular/İklimlendirme Cihazları hariç)
3. Televizyon ve Monitörler
4. Bilişim, Telekomünikasyon ve Tüketici Ekipmanları (Televizyon ve monitörler hariç)
5. Aydınlatma Ekipmanları
6. Küçük Ev Aletleri, Elektrikli ve Elektronik aletler, Oyuncaklar, Spor ve Eğlence Ekipmanları, İzleme ve Kontrol Aletleri

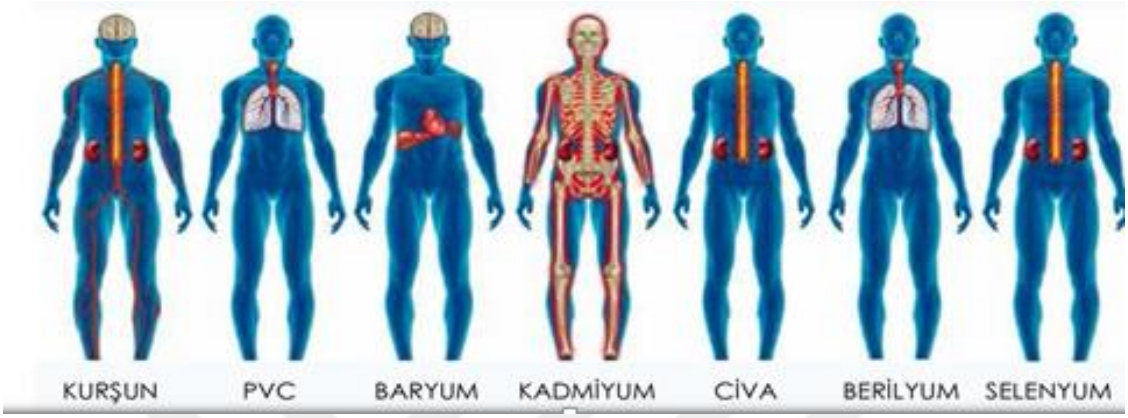
1.5. E-Atıkların Bileşenleri, Çevre ve İnsan Sağlığı Açısından Tehlikeleri

E-atıklar, 'tehlikeli' ve 'tehlikeli olmayan' kategorilerine giren 1000'den fazla farklı madde içerir. Genel olarak plastik, cam, baskılı devre kartları, seramik, kauçuk, demir ve demir dışı metaller, kurşun, cıva, kadmiyum, gümüş, altın, platin vb. elementlerden oluşur. Kurşun, cıva, paladyum vb. bileşenlerin eşik miktarların üstünde kullanılması durumunda e-Atıklar, tehlikeli olarak sınıflandırır (Gupta, 2014).

Elektronik malzemelerin içerik örneği olarak bir televizyon ele alınırsa kullanılan (CRT) katot ışın tüpünün 2-4 kg kurşun, daha büyük bir televizyon ekranının ise daha da fazla miktarda kurşun ihtiva ettiği görülmektedir. Zamanımızda, toprak dolgusunda bulunan ağır metallerin (örneğin kurşun ve civa gibi…) %40'ından fazlasına e-atıklar sebep olmaktadır.

Bu bağlamda, elektronik atıklar ihtiva ettikleri bileşenler yüzünden insan ve çevre sağlığı açısından uygun olmayan geri kazanım, ilkel koşullarda bertaraf gibi sebeplerle önemli tehditler oluşmaktadır. Ağır metaller, Bromlu Alev Geciktiriciler (BFR), PVC gibi maddelerin çevreye verdikleri zararın yanında sürdürülebilir bir yaşam sürecinde de

sağlık açısından önemli tehlikeler arz etmektedir. İnsan neslinin devamını tehdit ederken aynı zamanda sağlık açısından üreme, karaciğer, beyin, akciğer, böbrek, kemik ve kas hasarları gibi problemlere sebep oldukları yapılan araştırmalarda net bir şekilde ortaya konmuştur.



Şekil 1.3. E – atıkların içerdikleri maddelerin insan sağlığına verdiği zararların insan bedeni üzerinde gösterimi (REÇ, 2016).

Diğer taraftan e-atıkların uygun olmayan koşullardaki işlenmesinin çevre olan etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.6. E – atık cinsi, takip edilen süreç, çevresel zararları

E-Atık kaynağı	**Takip edilen Süreç**	**Çevresel tehlike**
Katot Işın Tüpleri (CRT'ler)	Kırılma, Bakır bağların çıkarılması ve boşaltılması	Kurşun, baryum gibi ağır metallerin yeraltı sularına sızarak ve toksik fosfor salınımının oluşması.
Baskılı Devre Kartları	Lehim sökme ve çipleri çıkartma	Bromlu dioksinler,ile berilyum, kadmiyum ve cıvanın havaya yayılımı.
Çipler ve diğer altın kaplama bileşikler	Nehir kıyıları boyunca nitrik ve hidroklorik asitler kullanarak kimyasal ayırma	Doğrudan suya aktarılan hidrokarbonların nehir suyunu asitlendirerek balıkları ve bitki örtüsünü yok etmesi.
Bilgisayar ve çevre birimlerindeki plastikler	Parçalama ve düşük sıcaklıkta eritme	Havadaki bromlu dioksin, ağır metal ve hidrokarbon emisyonunun artması.
Demonte baskılı devre kartı işleme	Atık panoların açıkta yakılması	Yakın çevrenin kalay ve kurşun kirlenmesine yol açması.
Teller	Bakırın geri kazanılması için açıkta yakılması	PAH'lar (para-aminohippurik asitler) dahil hidrokarbonlar ve atıkların havaya, suya ve toprağa karışması.

Elektrikli ve elektronik eşyaların içeriğinde bulunan önemli kirleticilerinin başında ağır metaller gelmektedir. Wong ve arkadaşları, Elektrikli ve elektronik eşyaların geri kazanımın uygun olmayan koşullarda yapıldığı Guiyu (Çin) bölgesindeki Lianjiang and Nanyang nehirlerinde çözünmüş ağır metalin miktarını Guiyu dışından aldıkları örneklerle karşılaştırmışlardır. Çalışma Lianjiang and Nanyang nehirlerinin Guiyu dışındaki diğer tatlı su kaynaklarına oranla daha fazla ağır metal konsantrasyonu içerdiğini göstermektedir (TBD,2010).

Wong ve arkadaşları yaptıkları bir başka çalışmada yine aynı bölgede nehir sedimentlerinin ciddi derece Cd,Cu,Ni,Pb ve Zn ile kontamine olduğunu ortaya koymuşlardır (Çakır,2013).

2004 yılında Hu ve arkadaşları ise Guiyu çevresinde yaşayan 1-6 yaş arasındaki çocukların kanlarındaki kurşun seviyesini araştırmışlar ve çocukların %81,8'inin kanında kurşun seviyesinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmalarında ise Guiyu bölgesinde geri kazanım yerlerinin yakınlarında yaşayan 1-7 yaşındaki çocukların kanındaki Kurşun ve Kadmiyum seviyelerinin diğer gölgelere göre daha yüksek olduğu tespit etmişlerdir (Çakır,2013).

Benzer şekilde Zhang Jun-hui ve arkadaşları da yaptıkları çalışmalarında e-atık geri kazanımın tarım alanı üzerinde tehlikeli sonuçlarını ve ağır metal kontaminasyonunu kanıtlamaktadır (Çakır, 2013).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; oluşan atık miktarları hava ve su temizliğini tehlikeli düzeyde tehdit etmeye başlamıştır.

Örneğin, e-atık arıtma ve bertarafının yüksek maliyetinden kaçınmak amacıyla ABD, İngiltere ve Japonya gibi G-8 içindeki gelişmiş ülkeler yasalarındaki açıklıklardan dolayı Çin, Hindistan, G. Afrika ve Nijerya ve Afrika'nın diğer ülkelerini gibi az gelişmiş veya gelişmekte olan denizaşırı ülkelere bu tür atıklarını göndermeye çalışmaktadır.

Hazırlanan raporlarda dünyanın birçok bölgesinin, e-atıklardan dolayı ortaya çıkmış olan zehirle kirlenmiş durumda olduğu belirtmektedir. Dünya'nın e-atıklardan en fazla etkilenen bölgesi olarak Batı Afrika'da bulunan Gana'nın başkenti Akra yakınlarındaki Agbogbloshie kesimine yılllık 215 ton ikinci el elektronik malzeme gönderildiği raporlanmaktadır. Sözü geçen bölgede 129.000 ton e-atık insanlar tarafından sağlıksız koşullarda işlenmekte ve bunun sonucunda da topraktaki kurşun miktarın çok yüksek seviyelere çıkmış olması sebebiyle 250.000 civarında insanın yaşamını ciddi şekilde tehdit etmektedir (TRT, 2020).

Birleşmiş Milletler üyesi 193 ülkeden ABD'nin en başından beri taraf olmamasına karşın 188'inin taraf olduğu, "zehirli elektronik atıkların uluslararası ticaretinin yapılmasını ve transferini yasaklamaya yönelik" 1987 tarihli Basel Sözleşmesi'nin yürürlükte olmasına rağmen e-atıklar yine de yasa dışı yollarla az gelişmiş veya gelişmekte olan bu ülkelere gönderilmektedir. Afrika kıtasının e-atık oluşturmakta en az katkısı olmasına karşın ikinci el cihaz ihracı olarak Avrupa'nın e-atıkları bu kıtaya bir şekilde ulaştırılmaktadır. Bu atıklarının yüzde 75'inden fazlasının Nijerya, Gana ve çevrelerinde bulunan e-atık çöplüklerine gönderilmesi Afrika'nın e-atık çöplüğü olmasına sebep olmaktadır.

Dünya Bankası'nın atıkların üçüncü dünya ülkelerine ihracı konusundaki politikaları banka başdanışmanlarından Lawrence Summers'in sözlerinde açıkça görülmektedir. Summers, çevre kirliliğine yol açan sanayilerin Güney'e transfer edilmesi gerektiğini savunup, "Zehirli atıkların azgelişmiş ülkelere gönderilmesinin günahı yoktur" diyebilmektedir (Altunok, 2013). Bu söylem, üçüncü dünya ülkelerinin sömürülmesinin en net şekilde kamuoyuna açıklanmasıdır.

Bu şekildeki bir tutum ortaya tehlikeli atıkların işlenmesinde hem çevresel hem de insan sağlığı ve sosyolojik olarak problemler çıkmaktadır. Söz konusu bu tehlikeli atıkların geri kalmış ülkelerdeki durumu incelendiğinde bunların % 95'inin, küçük

ölçekli, emek yoğun, büyük ölçüde düzensiz ve kayıt dışı, düşük teknolojili üretim veya hizmet sunumu ile karakterize edilen kayıt dışı bir sektör tarafından işlenmekte ve geri dönüştürülmekte olduğu gözlemlenebilmektedir. Bu tür işletmeler vergi ödememekte ve ticaret ruhsatına sahip değildir. Ayrıca, sosyal yardım veya devlet sigorta programlarına dâhil olmamışlardır. Belediyelerin katı atık yönetimi bağlamında ise, gayri resmi geri dönüşüm sektörü, çöpçülerin ve atık toplayıcılarının geri dönüşüm faaliyetlerini ifade etmektedir (Gupta, 2014).

Kayıt dışı atık geri dönüşümü, gelir düzeyi düşük ve hatta hayatta kalmak için atık toplama faaliyetlerine başvuran yoksul ve marjinal sosyal gruplar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu, gelişmekte olan dünyanın kentsel alanlarında yaygın olarak görülmektedir. Özellikle Asya ve Latin Amerika şehirlerindeki nüfusun % 2'sinin geçimlerini sağlamasının atık toplama işlemine bağlı olduğu bilinmektedir (Gupta, 2014).

Verimsiz ve bilimsel olmayan yöntemlerin uygulanması çevresel ve mesleki tehlikeler riskini artırır. Hindistan'da Seelampur, Jafrabad, Shastri Park, Mayapuri, Burari ve Delhi'nin bitişik bölgelerinde bulunan geri dönüşüm tesislerinden toplanan örneklerde çevreye kurşun, kadmiyum, asit ve organik kirletici maddelerin salındığı tespit edilmiştir (Gupta, 2014).

Toxics Link'e göre[4], sadece Delhi'deki “gayri resmi” geri dönüşüm endüstrisinde çocuklar da dahil olmak üzere 10.000'den fazla insan altın, bakır, diğer değerli maden, tel aksam ve plastikleri geri kazanmak için herhangi bir koruyucu malzeme kullanmadan atıkları kırma, asit banyolarını kullanma ve yakma işleminde çalışmaktadırlar.

Kayıt dışı sektör herhangi bir devlet müdahalesi olmadan faaliyet gösterdiğinden, bu geri dönüşüm birimlerinde istihdam edilen toplumun alt katmanından insanlar, elverişsiz ve sağlıksız çalışma (herhangi bir koruyucu malzeme kullanmadan maske,

[4] http://www.toxicslink.org/?q=content/electronic-waste

eldiven gibi) nedeniyle çeşitli sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu ortamlarda kurşun, kadmiyum, krom, cıva ve polivinil klorürler (PVC) gibi metallere uzun süre maruz kalma sebebiyle sinir sistemlerinde, böbreklerinde, iskelet sisteminde ve üreme fonksiyonlarında ve endokrin sistemlerinde ciddi zararlar oluşabilmektedir. Ayrıca bu maddelerin bazıları kanserojen ve nörotoksik etki yapabilmektedir (Gupta, 2014).

Görüldüğü üzere; uygunsuz geri dönüşüm, sağlık ve çevre üzerinde ciddi etkileri olan önemli tehlikeli emisyonlar üretir. Bu bağlamda, üç toksik emisyon seviyesi ortaya çıkıyor.

• Birincil emisyonlar: E-atıkta bulunan tehlikeli maddeler (Örn. Kurşun, cıva, arsenik, poliklorlu bifeniller (PCB), florlu soğutma sıvıları vb.).

• İkincil emisyonlar: Yanlış işlem sonucu oluşan e-atık maddelerin tehlikeli reaksiyon ürünleri (Örn. Halojenli alev geciktiricili plastiklerin yakılması / uygunsuz eritilmesiyle oluşan dioksinler gibi).

• Tersiyer emisyonlar: Geri dönüşüm sırasında kullanılan (Örn. Siyanür veya diğer ayırıcı maddeleri, altın birleşmesi için cıva kullanımı) ve uygun olmayan yöntem ve işleme nedeniyle açığa çıkan tehlikeli maddeler veya reaktifler. (Gupta, 2014).

Gayri resmi ve uygun koşullar dışında yapılan geri dönüşüm sonucu oluşan sağlık ve güvenlik riskleri: iş kolunda çalışanlara (çöpçü / atık toplayıcılara) yönelik iş sağlığı risklerinin yanında, genel topluma yönelik olarak da toplum sağlığı risklerini içermektedir. Bu riskler, atığın bilinçsizce atılmasından başlayarak, atığın niteliğiyle birlikte, toplanması, işlenmesi ve geri dönüştürülmesi işlemlerinden kaynaklanabilmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin temel ilkeleri göz ardı edildiğinden, kayıt dışı atık toplayıcılar yüksek oranda artan risklere maruz kalmaktadır. Bu bağlamda, E atık olarak adlandırılan bu malzemeleri açık çöplüklere atmak insan sağlığı ve çevre sorunları açısından en zararlı davranışlardan biri olarak kabul edilmektedir.

Çarpıcı bir örnek olarak, tıbbi cihazlar, cep telefonları ve aydınlatma ekipmanları gibi EEE'lerin imalatında civanın yaygın bir şekilde kullanılması ki bu oran Akın ve Kuru'nun 2011 yılında yayınladıkları makalede tüm dünyadaki cıva kullanımının %22'sini oluşturduğu belirtilmiştir (Akın ve Kuru, 2011). Suya karıştığı zaman zehirli bileşenleri nedeniyle çevreye ve insan sağlığına büyük tehdit oluşturan cıva, beyin ve böbreklere ciddi zararlar verebilmekte ve fetüsün gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (REC, 2016)

1.6. E-Atıklarda Atık Yönetimi

Atık Yönetimi, genel olarak geri dönüşüm süreçlerinde yapılan proseslerin toplanmasından, bertaraf edilmesine kadar olan işlemlerinin tamamına verilen addır.

Diğer bir deyişle, değerlendirilebilir atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal işlem ve prosesler uygulanarak ikincil hammaddeye dönüştürülmesi sonrası tekrar üretim sürecine dâhil edilmesine sürecidir (Kaya ve Sözeri 2007).

Global E-Waste Monitor'ün 2020 raporuna göre 2019 yılında dünya çapında, sadece son beş yılda yüzde 21 artışla 53,6 milyon tonluk elektronik atık rekoru kırıldı. OECD'nin oluşturduğu projeksiyonlarda 2020 yılında dünya çapında % 45'lik bir artış oluşması beklenmektedir. Bu artış eğilimi durdurulamaması durumunda ise dünya atıklardan oluşan kocaman bir çöplük haline gelmeye başlayacaktır. Avrupa Birliğinde Çevre Programları içinde atık önleme ve yönetimi öncelikli olarak yer almaktadır.

AB'nin atık yönetiminde uyguladığı üç kural bulunmakta olup, bunlar sırasıyla:

1. Atıkları Önleme:

Atık yönetiminde uygulanması en önemli kilit faktörüdür. Üretimin en başında uygulanacak söz konusu atıkların yok edilmesi kendiliğinden ilk adımdan başlayarak kolaylaşacaktır.

2. Geri Kazanım ve Tekrar Kullanım:

Atık oluşumlarının önlenememesi durumlarında, atık malzemelerinin geri kazanımları söz konusu olmalıdır. Hem ekonomik hem de çevresel açıdan uygun koşullarda geri dönüştürme ve tekrar kullanıma sokma kazanımları önem arz etmektedir. AB öncelik verdiği atık türleri başlıca; ambalaj atıkları, hurda araçlar, piller, elektrik-elektronik atıklardır.

3. Nihai Atık Yok Etmeyi Geliştirme ve Gözlemleme:

Ekonomik ömürlerini tamamlayarak kullanımları sonunda kullanılamaz hale gelen atıklar, uygun koşullarda yakılmalı veya gömülmelidir. Söz konusu yöntemler hem insan sağlığına hem de çevreye ciddi zararlar verme olasılığı yüksek nihai yok etme metotlarıdır. Son zamanlarda AB'nin gömme ile ilgili uyguladığı kurallar çok katılaştırılmıştır.

Günümüzde e-atıklar dünyadaki tüm atıklarla kıyaslandığında, artış hızı en yüksek orana sahip bir görünümde karşımıza çıkmaktadır. E-Atıkların doğru değerlendirilmediği takdirde ciddi bir tehdit oluşturduğu, doğru ve uygun yöntemlerle geri kazanımının sağlanmasında ise ülkenin hem çevre hem de ekonomik çıkarları açısından önem teşkil etmektedir.

Bu bağlamda elektronik atıkların geri dönüşümü süreçleri doğru yönetilmeli ve kontrol altına alınmalıdır. Bu çerçevede belirlenen doğru yöntemler dışında geri kazanılmaya ya da bertaraf edilmeye çalışılan atıkların, çevre ve insan sağlığını her şekilde olumsuz yönde etkileyeceği unutulmamalıdır.

Örneğin; CRT olarak adlandırılan katot ışın tüpleri diğer adıyla monitör ve televizyon tüpleri; muhtevasında yüksek oranlarda ağır metaller (kurşun, baryum, fosfor vb.) içermektedir. Kabul görmüş ve doğru teknik ve yöntemlerle dikkatli bir biçimde

ayrıştırma ve geri dönüşüm işlemleri uygulandığında çevre veya insan sağlığı açısından sorun teşkil etmemektedir.

Alınması gerekli olan önlem ve tedbir şartları olmadan yapılan işlemlerde ilk önce atığı işleyen kimselerde ve işlemin gerçekleştiği ortamının toprak ve yeraltı sularında zehirlenme oluşmakta ve buna bağlı olarak da tehlikeli yan etkiler meydana gelmektedir (Akın ve Kuru, 2011).

Dünyada e-atıkla ilgili yasal düzenlemeler genellikle 3 (üç) ayrı grupta yoğunlaşmaktadır:

- Ürünün üretici tarafından geri alması (üreticinin sorumluğundadır ve üretici tarafından ödenir),
- ARF - ön ödemeli olarak geri dönüşüm ücretinin alınması (tüketici ürünü satın alırken peşin öder),
- Vergi kredisi koyma (geri dönüşüm yapan kurumlara vergi avantajı sağlar) (TBD, 2010).

Günümüzde elektronik atık yönetimi içeriği açısından önemli ve göz ardı edilemez bir çevre koruma stratejisi haline gelmektedir. Bu bağlamda atık yönetimi çerçevesinde irdelendiğinde elektronik atıkların toplama ve değerlendirme stratejileri önemli bir yer tutmaktadır (TBD,2010).

- **Toplama yöntemleri**

Atık yönetiminin önemli adımlarından biri olan toplama ve taşıma faaliyetleri elektrikli ve elektronik atık geri kazanım aşamasında kalem bazında ciddi bir maliyet oluşturmaktadır. Yapılan geri kazanım maliyet analizlerinde, geri kazanım maliyetlerinin içerisinde yer alan toplama ve taşıma maliyetleri toplam maliyetin yaklaşık olarak %65

ile %80'ini oluşturduğu belirtilmektedir (TBD,2010). Aşağıdaki tabloda, toplama yöntemleri ve taşıma sorumlulukları verilmiştir.

Tablo 1.7. Toplama yöntemleri ve taşıma sorumlulukları

Toplama Seçeneği	Taşıma Sorumluluğu		Avantaj	Dezavantaj
	Toplama Sitesine	Geri Kazanım Sitesine		
Kaldırımdan Toplama	-	Yerel Yönetim veya geri kazanımcı	Pratik, Mahaller halkının katılımı	Potansiyel hırsızlık, extra ayırma ihtiyacı, yüksek taşıma maliyeti
Özel gönüllü toplama	Tüketici	Yerel Yönetim veya geri kazanımcı	Geri kazanım bilincini arttırıcı, kırsal alanlar için iyi	Düzensiz toplama miktarı, özel yer ihtiyacı
Kalıcı gönüllü toplama	Tüketici	Yerel Yönetim veya geri kazanımcı	Yüksek ayırma oranı, düşük taşıma maliyeti, en uygun maliyetli	Düzenli kontrol ihtiyacı, tüm bölge halkı için uygun olmama
Geri getirme	-	Esas Ekipman Üreticisi veya Esas ekipman üreticisi ile anlaşmalı geri kazanımcı	Toplama sitesine ihtiyaç olmaması	Yüksek nakliyat maliyeti, özel paketleme gereksinimi,
Satın alma noktasında	Tüketici	Perakendeci	Düşük maliyet, şayet perakendeci tarafından geliştirilirse yüksek görünürlük	Perakendeciye bağlanma, depolama için yer ihtiyacı

- **Tekrar Kullanma**

Günümüzde atık yönetimi piramidinde "reuse" olarak adlandırılan tekrar kullanım, geri kazanım ve geri dönüşümden de önce gelmektedir. Bu yöntemde oluşan elektrikli ve elektronik atıkların bir bölümü bazı parçaları değiştirilmek suretiyle ikinci el veya yarı mamul olarak tekrar kullanılabilmektedir (TBD,2010).

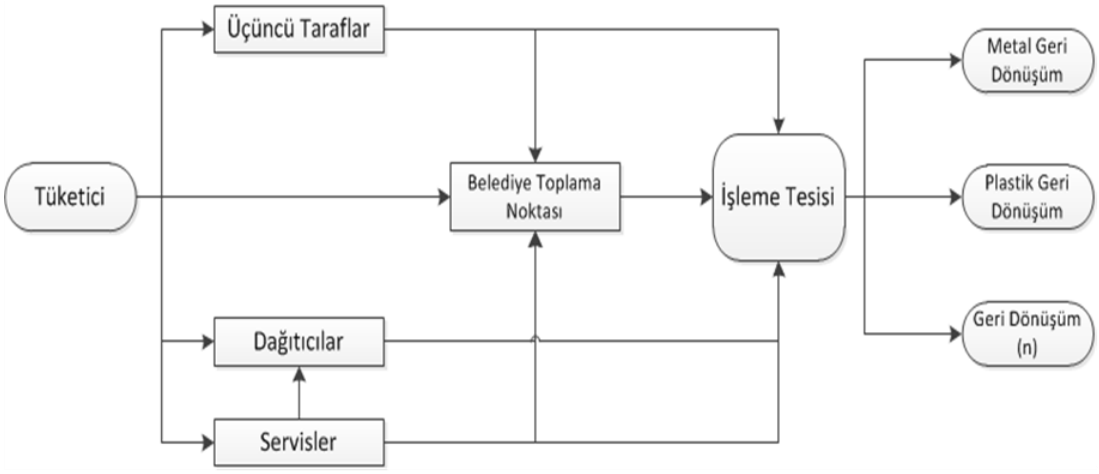
- **Geri kazanım**

E – atıkların geri kazanımında mekanik, fiziksel ve kimyasal olmak üzere birinden çok farklı ve değişik geri kazanım yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bu süreç, atığın oluşması sonrası bunların geri dönüşüm tesislerine götürülmesi ve burada ayrıştırılmasıyla başlar. Atığın muhteva ettiği materyallerin ayrıştırılmasının ardından boyut küçültme uygulanması ve boyut farklarına göre ayırma işlemlerine tabi tutulması gereklidir. Bu aşamada, materyaller ayrılır sonrasında elde edilen kıymetli madenler

saflık derecelerine göre de yeniden sınıflandırılır.[5] Bu nedenle, materyallerin özelliklerine ve içerdiği malzemelere dikkate alınarak, bir veya birkaç değişik metot uygulamasıyla ayrıştırma işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Aşağıda uygulanan bazı fiziksel/mekanik yöntemler yer almaktadır.

Tablo 1.8. E-atıkların ayrıştırma yöntemleri

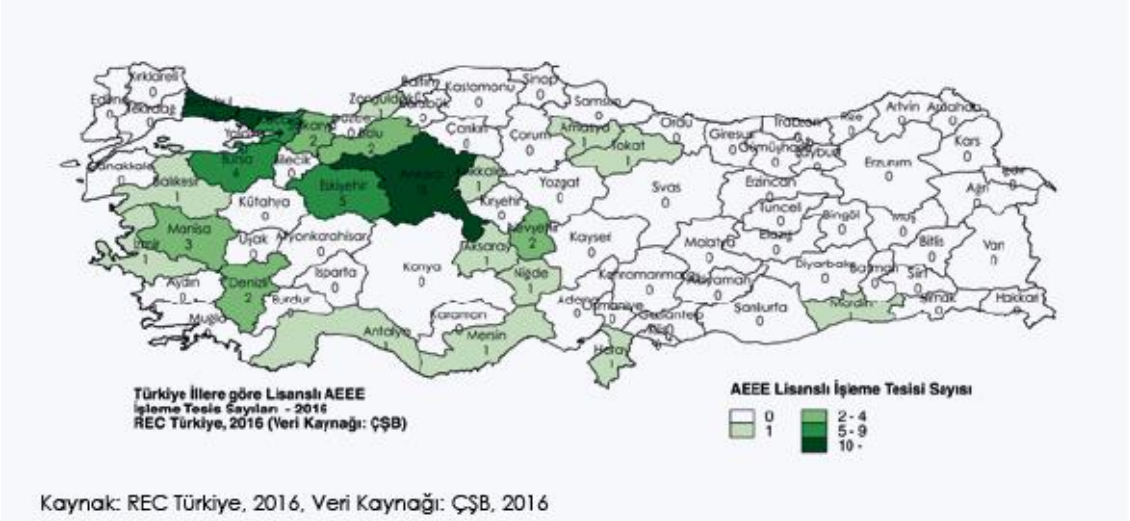
Ayırma İşlemleri	Ayırma Yöntemi	
Boyuta göre ayırma	Döner Elekler (Tromel) Izgara ve Elekler Mekanik Sınıflandırıcılar Siklonlar	
Ağırlık Farkına göre ayırma	Ağır Ortam Tambur ve Koniler Jig Sarsıntılı Masa Humprey Spirali	
Manyetik (kuru) ayırma	Düşük Alan Şiddetli	Tamburlu Manyetik Ayırıcı Bantlı Manyetik Ayırıcı
	Yüksek Alan Şiddetli	Tamburlu Manyetik Ayırıcı Bantlı Manyetik Ayırıcı Döner Diskli Manyetik Ayırıcı
Manyetik (yaş) ayırma	Düşük Alan Şiddetli	Tamburlu Manyetik Ayırıcı Bantlı Manyetik Ayırıcı
	Yüksek Alan Şiddetli	Tamburlu Manyetik Ayırıcı Bantlı Manyetik Ayırıcı
Elektrostatik ayırma	Elektrostatik ayırıcılar	



Şekil 1.4. E-atık fiziksel akış şeması (TBD, 2010)

[5] http://www.cevrekorumadairesi.org/solidwaste/tr-pages.php?no=34#fragment-1

Yukarıdaki şemada belirtildiği gibi elektronik atıkların toplama ve ayrıştırma ve işleme süreçlerinde yerel yönetimler ve lisanslı AEEE işleme tesisleri en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.



Grafik 1.7. Türkiye'de bulunan AEEE işleme tesislerinin illere göre dağılımı

2016 yılı verilerine göre, Türkiye'de 22 ilde 70 adet Lisanslı AEEE işleme Tesisi bulunmaktadır.

Hayatımıza giren elektrikli ve elektronik eşyaların kullanım alanları son yıllarda oldukça genişleyerek neredeyse yaşamımızın her noktasına ulaşmıştır. Hemen hemen her ürünün akıllı bir hale geldiği günümüzde sayıları ve çeşitleri gün geçtikçe artan ve artık her alana yayılmış, neredeyse vazgeçilmez bir hal almış olan elektrikli ve elektronik eşyalar, soğutuculardan tutunda giyilebilir elektronik ürünlere kadar giderek artış gösteren bir ivmeye ulaşmış durumdadır. Bu nedenle kulanım sürelerini doldurmuş önemli miktarda toksik içeriğe sahip olan "e-atıklar" günümüz koşullarında giderek daha da artmış ve bunun beraberinde daha da büyük sorun teşkil etmeye başlamıştır.

Türkiye'de 30 Mayıs 2008 tarihinde yayınlanan "Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik"te "…elektrikli ve elektronik eşyalar; aşağıda belirtilen sınıflara dâhil olan ve alternatif akımla 1000 Volt'u, doğru akımla da 1500 Volt'u geçmeyecek şekildeki

kullanımlar maksadıyla tasarlanmış olan, uygun bir biçimde çalışması için elektrik akımına veya elektromanyetik alana bağımlı olan eşyaları ve bu akım ve alanların üretimi, transferi ve ölçümüne yarayan eşyaları" kapsayacak şekilde tanımlanmıştır.[6]

Bu çerçevede kategoriler bazında yönetmelikte belirlenen EEE'ler;

- Büyük ev eşyaları (buzdolabı, çamaşır makinesi vb.)
- Küçük ev aletleri (elektrik süpürgesi, tost makinesi vb.)
- Bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları (bilgisayarlar, telefonlar vb.)
- Tüketici ekipmanları (video kameralar, müzik enstrümanları vb.)
- Aydınlatma ekipmanları (flüoresan lambalar vb.)
- Elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere matkaplar, testereler vb.)
- Oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri (video oyunları, jetonlu makineler vb.)
- Tıbbi cihazlar (diyaliz ekipmanları, analiz ekipmanları vb.)
- İzleme ve kontrol aletleri (termostatlar, ısı ayarlayıcıları vb.)
- Otomatlar (para, içecek otomatları vb.)

EEE'lerin üretim aşamasında kullanılan kaynaklar çok farklı ve değişik ham madde ve bileşenlerden oluşup, bu materyallerin büyük kısmı toksik içeriğe sahiptir. Atıkların bu özelliği göstermelerine üretimlerinde kullanılan ağır metaller sebep olmaktadır.

Elektronik atıklarda bulunan zehirli maddelerin içeriğine örnek olarak, CRT ekranların sahip olduğu ağırlığının % 6'sını kurşunun oluşturması, kişisel masaüstü bilgisayarların monitörlerinin de ortalama olarak 1.8 kg civarında kurşun içermesi ve bunlarda eser miktarda da olsa civanın da yer alması verilebilir.

---

[6] http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/27865.html 23 Aralık 2009

Gelişmiş ve gelişmekte olan özellikle D8 ve D20 üyesi ülkelerde elektronik atık çok ciddi boyutlara ulaşan bir sorun olmaktadır. Bu sorunun giderek daha da büyüyeceği göz önüne alındığında bunun çözümsüz hale gelmeden, geri kazanım teknolojilerinin daha da geliştirilerek uygulanmasının sağlanmasına ve bunun yaygınlaştırılmasına gereksinim duyulmaktadır. Türkiye'de de e-atıklar tehlikeli ve önemli bir hal almaya başlamıştır. Bu malzemelerden geri kazanımla elde edilebilecek değerli metallerin (altın, gümüş, alüminyum, bakır vb.) uygun koşullarda güvenli bir şekilde geri dönüşümünün sağlanması için yeni metotlar geliştirilmeli zehirli içeriğe sahip metallerin toprak, hava ve suya karışmadan ayrıştırılmasının ve bertarafının sağlanmasının alt zemini oluşturulmalıdır (TBD,2010).

Elektrikli ve elektronik eşyalar, kullanım ömürlerini tamamladıklarında, yukarıda da bahsedildiği üzere doğru ve uygun bir şekilde geri kazanılmadıkları yada yok edilmedikleri takdirde çevre ve insan sağlığı için tehlike arz etmekte ve olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu şekilde gerçekleşen uygulamalarda içerdikleri bileşenlerden dolayı su, toprak ve hava kirliliğine sebep olabilmektedir. Yok etme işlemlerinde tercih edilen diğer bir zararlı yöntem olan yakma işleminde tehlikeli bileşenleri içeren atıkların bu işlem esnasında çıkardıkları halojenli kloridler ve bromidler ciddi bir tehlike arz etmektedir. Bahsi geçen bileşenler yanmayı engelleyici özellikleri nedeniyle tercih edilmekte olup yakıldıklarında atmosfere dioksin yayılmakta, hava kirliliğine sebep olmaktadır. E-atıklar, uygun koşullar altında ve doğru teknikler kullanılarak geri kazanıldıkları ve bertaraf edildiklerinde çevre ve insan sağlığı açısından hiç bir soruna yol açmamaktadır (TBD.2010) .

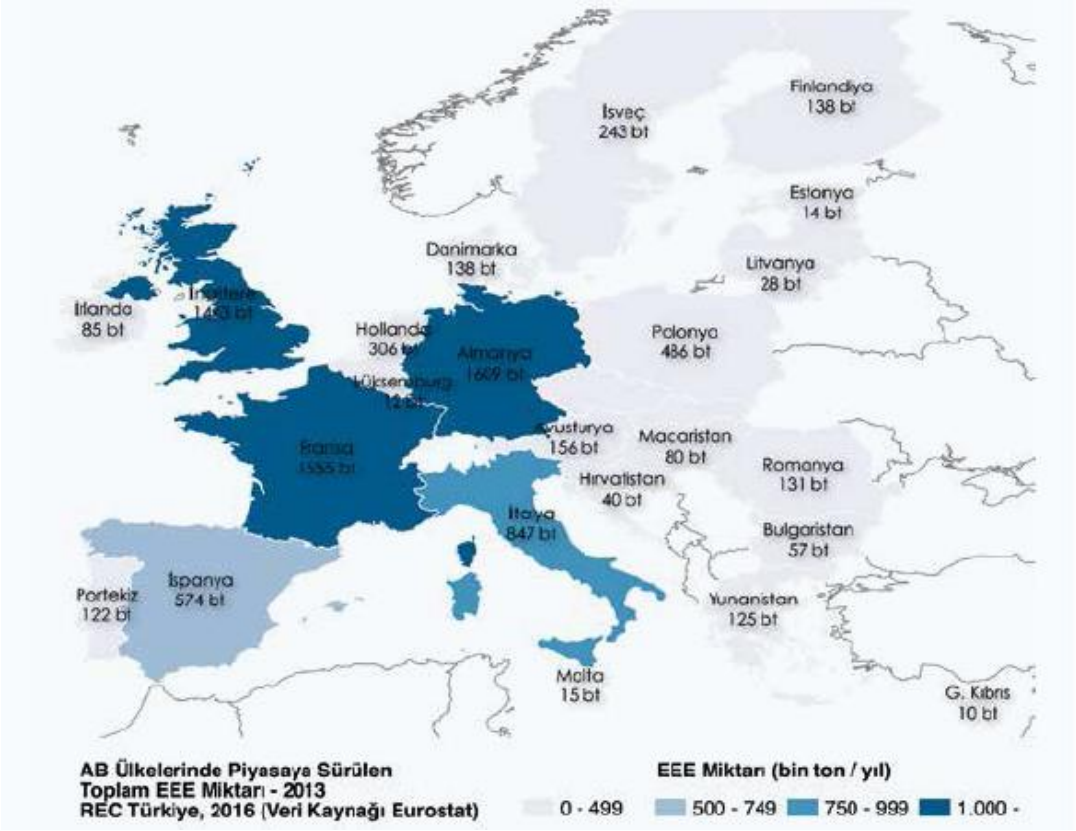
İstatistiki olarak ABD'de elektronik atık statüsündeki atıkların geri dönüştürülme miktarları ve oranları 2005 verilerine göre; 759 bin ton TV'de %13,4, 389 bin ton monitörde %24,5, 324 bin ton yazıcı, klavye ve farenin dönüşümünde %26, 30 bin ton dizüstü bilgisayarda %26,1, 11 bin ton cep telefonunda %19, 4,9 bin ton LCD monitörde

ise % 24'tür. ABD, Japonya, Avrupa'nın Kuzey ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde oluşan ve zehirli bileşenlere sahip elektronik atıkların birçoğu çöplüklere gönderilmektedir. Söz konusu ülkeler aynı zamanda bu atıklarını çevreye karşı duyarlığı az ve hatta hiç olmayan yasal düzenlemelerinde açıklıklar bulunan Asya ve Afrika ülkelerine gönderilmektedir. ABD'de oluşan e - atıklarının neredeyse % 50'si deniz aşırı ülkelere gönderilmektedir (Kaya ve Sözeri, 2007).

E-atık ihracatı gelişmiş ülkeler açısından tehlikeli atıktan kurtulmanın en ekonomik ve on kat daha karlı olan yöntemidir. Dünyanın az gelişmiş/gelişmekte olan fakir ülkelerinde işgücünün çok ucuz olmasından dolayı özellikle kadınlar, mahkûmlar ve çocuklar bu atıkların çıplak elle geri dönüşümünde sağlık tehditleri altında çalışmaktadırlar. E-atıkların özellikle Çin, Hindistan, Güney Afrika ve Nijerya gibi ülkelerdeki geri dönüşüm süreçleri açıkta yakmak ya da asit banyolarında metallerin kazanılması şeklindedir. Bu süreç sonrasında gerideki tüm zehirli atıklar denetimsiz ve kontrolsüz bir şekilde doğaya atılmaktadır. Bunun sonucunda doğanın aşırı derecede kirlenmesine sebebiyet vermektedir (Kaya ve Sözeri, 2007).

2000 yılında DPT tarafından yapılan veri yayınlarında, ülkemizde 30 milyon televizyon mevcutken, 2003 yılı mobil telefon sayısı 26 milyonu aşmış, buna karşın sabit hat telefon abone sayısı ise 19 milyonlardadır. 2007 yılında 44 milyona ulaşan mobil telefon sayısı mevcutken, yine aynı yılın verilerinde 16 milyon beyaz eşya üretildiği kaydedilmiştir. ÇŞB bünyesinde bulunan Özel Atıklar Şubesi'nin hesaplamalarına göre 2008 yılında ülkemizde 330 bin ton e – atık bulunmaktadır. Tespit edilen bu miktarın Türkiye'de hızla artarak 2024 yılında 672 bin tona ulaşacağı öngörülmektedir (REC Türkiye Atığın Ötesinde, 2020). Ortaya çıkacak bu miktarın uygun şartlarda geri dönüştürülebilme sonucu yıllık beklenen ekonomik katkı 62,5 Milyar Doları bulacağı tahmin edilmektedir.

E - atık toplama hedef miktarları AB ülkeleri düzeyinde son 3 yıl baz alınarak bu süreçte "piyasaya sürülen elektrikli ve elektronik eşyaların ortalama ağırlığının %45'i" olarak belirlenmiş, ancak 2020 yılı için bu hedef yükseltilerek %65'e çıkartılmıştır.



Grafik 1.8. AB ülkelerinde piyasaya sürülen eee miktarı (Toplam / Bin Ton) – 2013

AB ülkelerinde piyasaya sürülen yıllık EEE miktarları incelendiğinde 2013 yılı itibariyle Almanya 1,6 milyon tona ulaşırken en düşük EEE miktarı ise Güney Kıbrıs'ta görülmektedir.

AB ülkelerinde kişi başına piyasaya sürülen yıllık EEE miktarları bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Batı ve Kuzey Avrupa bölümünde, Doğu ve Güney Avrupa bölümüne göre çok daha fazla EEE satışı yapılmaktadır. 2013 yılı verilerinde kişi başına EEE miktarını en fazla olan Kuzey Avrupa ülkeleri Finlandiya, Danimarka ve İsveç olurken, bu miktar Macaristan, Hırvatistan, Bulgaristan ve Romanya gibi Doğa Avrupa ülkelerinde 10 kg'ın altına düşmektedir (Bkz. REC, 2016).

Dünya genelinde AEEE toplama oranları oldukça düşüktür. Avrupa Birliği ülkelerinde tespit edilmiş toplama oranları dünya genelinin en yükseği olarak gözükmektedir. Aynı zamanda bu konuya Avrupa ülkeleri içinde en fazla eğilmiş ve e-atık üzerine belki de en geniş ve ilk çalışmaları yapan ülkenin Almanya olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. 2011 yılında GİZ ve UNU-ISP'nin beraber hazırladığı E-Waste Management in Germany doküman ve kaynak olarak çok geniş çapta kullanılmıştır. Türkiye'de kayıtlı AEEE toplama oranlarına bakıldığında ise bunu %1-2 seviyelerinde seyrettiği izlenmektedir.

Tablo 1.9. Karşılaştırmalı özet bilgi (REC, 2016)

Genel Anlamda Özet Olarak AEEE İlişkin Veriler:	**Özet Olarak Türkiye'de AEEE İlişkin oluşan 2014 Rakamları:**
• Avrupa Birliği'nde, 2013 yılında 3,5 milyon ton AEEE ayrı olarak toplanmış ve 2,4 milyon ton AEEE geri dönüştürülmüş ve ekonomiye kazandırılmıştır. • AB'de her sene yaklaşık 700 bin ton AEEE çöpe atılmaktadır. • Dünyada oluşan AEEE'nin yıllık malzeme değeri yaklaşık 48 milyar Avrodur. • 1 masaüstü bilgisayar üretiminde 240 lt fosil yakıt ve 1500 kg su tüketilmektedir. • 2012 yılında dünyada 1,75 milyar adet cep telefonu satılmıştır. 1 milyon cep telefonunda 34 kg altın bulunmaktadır. • 1 ton kişisel bilgisayar atığından geri kazanılan altın miktarı, 17 ton altın cevherinden elde edilen altından daha fazladır.	• AEEE miktarı: 503.000 ton • 2024 yılında e-atık oluşması beklenen miktarı: 672.000 ton • Toplanan AEEE miktarı: 9.500 ton • Kayıtlı toplama oranı: %2 • Kişi başına düşen e-atık miktarı: 6,5 kg • Kişi başına düşen e-atık toplama hedefi: 4 kg (2018) • Yetkilendirilmiş kuruluş sayısı: 3 Adet • Türkiye'de Bulunan AEEE işleme tesisi: 70 Adet • Türkiye'de e-atıklar uygun koşullarda dönüştürülebilir ve ekonomiye tekrar sunulabilirse yıllık 62,5 milyar Dolarlık bir fırsat yakalanmış olacaktır.

E-atıkların içerdikleri kıymetli bileşenler ve metallerden dolayı toplanması uygun prosedürler doğrultusunda işlenmesi ve ekonomik olarak tekrar kazanılması her bakımından göz ardı edilemeyecek kadar büyük önem arz etmektedir. Bunların tekrar kazanımı sayesinde elde edilebilecek kıymetli metaller ekonomik olarak yüksek maliyetli ve teknik yetersizlikler sebebiyle kötü durumda olan madencilik sektörü faaliyetlerinin hammadde kaynağı durumunda olacaktır. AB standartları ve mevzuatı kapsamında hem üreticiye hem de tüketiciye e-atıkların bertarafı konusunda çeşitli sorumluluk ve yükümlülükler getirilmektedir. Türkiye'de 30 Mayıs 2008 tarihli Resmi Gazete 'de yayınlanarak yürürlüğe giren "…" kapsamında e-atıklarla ilgili olarak çeşitli usul ve

esaslar idari, hukuki ve teknik açılardan düzenlenmiş, elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminde bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına ilişkin olarak ana çerçeve belirlenmiştir. Aynı zamanda ilerleyen süreçte Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2012 yılında çıkardığı ve 2016 yılında konuyla ilgili paydaş görüşlerini de alarak revize ettiği "…" ile e – atık hukuki ve yönetsel mevzuatı oluşturulmuştur.

Bu bağlamda ülkemizde de oluşan e-atıkların giderek artması sonucu oluşacak sorunların önüne geçebilmek ve hem çevre ve insan sağlığı hem de ekonomik açıdan ülke yararına olacak geri dönüşüme yönelik projeler oluşturulmalı ve desteklenmelidir. 2020 yılında TÜBİSAD'ın yetkilendirmiş olduğu kuruluş ve Denizli'nin Merkezefendi Belediyesi tarafından düzenlenen "Öğrenciler AEEE Topluyor" kampanyası kapsamında 6,5 ton elektronik atığın geri dönüşümünün sağlandığı belirtilmiştir. Kampanya çevre bilincinin oluşturulması ve değerlendirilebilir atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması amacıyla 5 okulun katılımıyla düzenlenmiş ve 4 ay sürmüştür. Kampanya sonrasında toplanan AEEE'lar lisanslı geri dönüşüm şirketlerinden birisine gönderilerek tekrar ekonomiye kazandırılmıştır.[7]

Vodafone Türkiye'nin oluşturduğu "Açık İnovasyon Projesi" kapsamında e-atık durumuna gelmiş kullanılmayan telefonların ekonomiye tekrar kazandırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda toplanacak telefonların tamirlerinin yapılarak uygun fiyatlarla tekrar piyasaya sürülmesi planlanmaktadır. Bu sayede yıllık iki milyar dolarlık ithalatın en az yarısının önlenmesi proje çıktısı olarak beklenmektedir.

2012 yılında da maliyet ve eğitime katkısıyla ülkemize büyük bir katma değer oluşturacağı ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında gelecek nesillere yaşanılabilir bir çevre bırakabilmek için her şeyin eğitimden başladığı düşüncesiyle Milli

[7]https://www.denizlihaber.com/denizli/merkezefendi/merkezefendide-6-5-ton-elektronik-atik-toplandi/?site=desktop (DENİZLİHABER, 2020) ERİŞİM TARİHİ: 24.06.2020 SAAT 02:14

Eğitim Bakanlığı Merkez ve taşra teşkilatını direk veya dolaylı olarak da tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde "Geleceğimizi Dönüştürüyoruz" adlı proje tarafımızca hazırlanarak makama sunulmuştur.

Projede öğretmenlerin bilinçlendirme eğitimleri öncelikli tutulmuş ve şelale yöntemiyle eğitici öğretmenlerin vasıtalarıyla mahallindeki diğer öğretmenlere eğitim verilmesi ve eğitim alan tüm öğretmenler sayesinde öğrencilere ve velilere ulaşılması hedeflenmiştir. Bu bilinçlendirme sonucu öğrencilerin evlerinde bulunan kullanım ömrünü tamamlamış elektrikli ve elektronik eşyaların seçilen pilot okullarda toplanması hedeflenmiştir. Proje kısa vadeli olarak düşünülmemiş sürdürülebilirliği de hesaba katılarak belirli dönemlerde ne yapılacağı bilinmeyen e-atıkların toplumsal alanda dolaylı olarak bilinç düzeyinin artırılması amaçlanmış ve bu sayede ekonomiye katılması hedeflenmiştir. Aynı zamanda kullanılabilir ve değerlendirilebilir atıkların okullarda oluşturacak "Atıktan Sanata" adlı atölyelerde sanat eserlerine dönüştürülmesi projenin diğer bir hedefi olarak düşünülmüştür. 2012 yılında geçerli olan 1 Ton atık bedeli 120 Avro'dur. Yaklaşık 44.000 okuldan ve bu okullarda okuyan öğrenci ailelerinden 45.000 ton atık elde edilmesi tahmin edilmiştir. Bu miktar 2012 yılı için yaklaşık olarak 12.500.000 Liralık bir miktara ulaşmaktadır. Elde edilmesi düşünülen miktar Projenin kendini finanse edebilecek düzeyde olup projenin giderleri karşılandıktan sonra atıkların geri dönüşümü ile elde edilen gelir, dezavantajlı çocuklara burs olarak veya okul, yurt vb… tesis yapılmasında kullanılabilecek ve hatta projeden elde edilecek gelir ile kendi elektriğini kendisi üreten, suyunu kendisi arıtan çevreci bir bilişim okulunun finansmanı planlanmıştır. Ancak, Bakanlık üst yönetiminin görev değişiklikleri nedeniyle onay alınamadan askıya alınmıştır.

Hali hazırda Ekim 2017'de başlatılan ve 1 Haziran 2020 tarihinde tüm kamu kurum ve kuruluşların da dahil olasıyla devam eden Sıfır Atık Projesi ülkemiz için güzel bir adım olmuştur. 31 Aralık 2021 tarihine kadar da tren ve otobüs terminallerinde de

uygulamaya geçilecek geniş çaplı bir kesime hitap edecek proje çevre ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi açısından önemli bir çalışmadır. Ancak bu çalışmada genel olarak atık kategorisinde cam, kâğıt, metal, atık pil, ahşap, bitkisel ve organik atıklarla birlikte elektronik atıklar da yer almasına rağmen bu potansiyelin gerektiği kadar ön plana çıkarılmadığı görülmektedir. Bu da istenilen düzeydeki farkındalık ve bilinçlendirmeyi yaratamamaktadır. Ülkemizde e-atık konusunun çok yeni olması yapılan projelerin toplumsal boyutta fazla ses getirmemesi, düzenlenen etkinlik, faaliyet ve eğitim çalışmalarının belirli seviyede kalması elektronik atık denildiğinde aslında farklı bir kategoride olmasına rağmen ilk olarak atık pillerin akla gelmesi, değişik platform, üniversite, teknokent, sivil toplum kuruluşu, belediye, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşlarının girişimleriyle farkındalık ve bilinçlendirme eğitimleri yapılmasına rağmen yine de yeterli bir bilinçlendirme seviyesine ulaşılamamıştır.

Bilinçlendirmenin istenilen seviyeye gelebilmesi ancak bireysel davranışların değişmesi ile mümkündür. Davranışların değişmesi ise tutum, bilgi ve değer yargılarının değişmesini zorunlu kılar. Çevreye karsı pozitif tutum ve değer yargılarının oluşması ise ancak ve ancak çevre eğitimi ile mümkündür (Erten, 2004).

Türkiye, Adem-i Merkeziyet İlkesi çerçevesinde merkezi idareye bağlı olarak yönetilmesi sebebiyle ülkenin tüm kesimlerine ve en küçük yerleşim alanlarına dahi ulaşılmasını kolaylaştıran bir teşkilat yapısına sahip olması sayesinde bu konudaki eğitim çalışmalarını en iyi şekilde başaracak ciddi bir güce hakim durumdadır. Bu konuda yapılacak çalışmalarda eğitim ve eğitim yönetiminin en üst noktasında bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na ciddi bir görev düştüğü değerlendirilmektedir. E-atıkların değerlendirilmesinde kilit görev bilinç oluşturma ve farkındalık yaratmaya dayanması sebebiyle gelecek yıllara yapılacak yatırımlar ve her türlü ülke kazancı düşünüldüğünde eğitim sektörü çevre, sağlık ve ekonomik açılardan kilit bir rol üstlenecektir.

1.7. Eğitim

İnsanın temele alındığı toplumun can damarı olarak nitelendirebileceğimiz eğitim değişik anlatımlarla tanımlanmıştır. Çiçero "Çocuğu insan haline getirme sanatı", Platon "Beden ve ruha yetenekli olduğu güzelliği vermek", Rousseau "İnsanı doğasına göre yetiştirmek", Durkheim "Yetişmiş nesiller tarafından henüz sosyal hayat için olgun hale gelmemiş bulunan nesiller üzerinde yapılan her çeşit etki", Herbert Spencer "İnsanı mükemmel bir hayatı yaşamaya hazırlamak" olarak tanımlamışlardır.

Felsefi görüşlere göre eğitimin tanımı değişiklikler göstermektedir.

> *"İdealistlere göre insanın bilinçlice ve özgürce Allah'a ulaşmak için sürdürdüğü biteviye çabalardır. Realizme göre eğitim; yeni kuşağa kültürel mirası aktararak onları topluma uyuma hazırlama sürecidir. Pragmatizme göre eğitim; kişiyi yaşantıları inşa yoluyla yeniden yetiştirme sürecidir. Marxizme göre eğitim; insanı çok yönlü eğitime doğayı denetleyerek onu değiştirecek ve üretimde bulunacak biçimde yetiştirme sürecidir. Natüralizme göre eğitim; kişinin doğal olgunlaşmasını artırma ve onun bu özelliğini göstermesini sağlama işidir" (Sönmez, 2004).*

> *"Eğitim, bireylerin kendileri için olduğu kadar içinde yaşadıkları toplumca tespit edilen hedeflerin gerçekleştirilmesinde gerekli olan davranışları istendik biçimde oluşturma, geliştirme ve uygulamalar için yapılan kasıtlı ve planlı öğrenme faaliyetleridir. Eğitim bireyleri bir yandan topluma rahat ve mutlu şekilde uyacak davranışlar kazandırmaya, bir yandan da yarınların toplumuna hazır esneklikte düşünme gücü ve becerisine sahip davranışlar kazandırmaya yarayan planlı ve kasıtlı öğretim faaliyetlerinin tümünü içeren bir süreçtir. Genel olarak eğitimin amacı, bireyin davranışlarını istendik yönde değiştirmek ve geliştirmektir" (Kazancı. 1989).*

Yani eğitimin davranışsal boyutta yeni davranış oluşturma ve var olanı değiştirme süreci olarak tanımlanması süreklilik arz eden bir yaşantı örüntüsü olarak görülmesini sağlamıştır.

Diğer bir deyişle eğitim insanların yaşadıkları toplumlarda sahip oldukları değerleri, inançları, yaşama koşulları ve içinde bulundukları toplumun standartlarını kazanmakta etkili olan sosyal yaşam ve faaliyet süreçlerinin tümünü kapsamaktadır.

Yukarıda yapılan tanımların yanında, Türkiye'de eğitimciler arasında kabul görmüş en yaygın ve en bilinen Ertürk'e ait olan ve eğitimi "bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci" (Ertürk, 2013) olarak yapılan tanımlamadır. Ertürk'ün yaptığı eğitim tanımı genel olarak formal eğitime yöneliktir.

Tablo 1.10. Ertürk'ün tanımında geçen anahtar sözcükler şöyle açıklanabilir:

İstendik	Önceden belirlenen amaçlar, hedefler doğrultusunda, planlı olarak.
Kasıtlı	Bilerek yapılan, mümkün olduğunca rastlantısal unsurları devre dışı bırakarak yapılan.
Kendi yaşantısı yoluyla	Eğitimin bireyin yaşantısına dayanması
Davranış	Dıştan gözlemlenebilen tepkiler

Sıralananlar doğrultusunda eğitimi, kasıtlı, istendik ve yaşam ürünü unsurların bir araya gelmesiyle oluşan bir süreç olarak nitelendirmek yanlış olmayacaktır. Bahsi geçen bu süreç hem uzun, uzun olduğu kadar da pahalı ve risklidir. Riski ise geri dönüşünün imkânsız olmasından gelmektedir. Eğitim sürecinin bu denli ciddi unsurlarının olması hiçbir şekilde hataya yer verilmemesini gerektirmektedir. Bu yüzden eğitimin bir ülkenin geleceğini açısından en önemli sürecidir denilebilir.

1.7.1. Formal ve İnformal Eğitim

- Formal eğitim daha öncesinden hazırlanmış bir çerçeve program doğrultusunda belirlenmiş amaçlara dayalı ve planlı bir şekilde öğretim yoluyla gerçekleşir.

Formal eğitimin planlı bir şekilde gerçekleştirmesi "kişide gözlenmesi kararlaştırılan hedefleri bunları gerçekleştirebilecek düzenli eğitim ve sınama durumlarını içeren dirik bir bütün" olarak tanımlanan programlar (yetişek) aracılığıyla yapılır. Formal eğitimde eğitim sürecinin planlanması, uygulanıp izlenmesi eğitimin ana unsuru öğretmen tarafından gerçekleştirilir. Eğitim en

başından sonuna kadar kontrollü bir biçimde belirlenmiş özel bir çevre gerçekleşir. Eğitim sürecinin belirli evrelerinde ve sonunda ölçme ve değerlendirme yapılır. Bu belirlenen program ve çerçeveler dâhilinde okullarda uygulanan eğitim türü "formal eğitim" dir (Arslan, 2009).

- İnformal eğitim ise hiçbir müdahale olmadan bireyin yaşamı içinde yaşadığı olaylardan ve kişilerden kendiliğinden bireysel olarak edindiği, tecrübelerinden kazandığı, hiçbir plan ve amaç doğrultusunda gelişmeyen tesadüfi ve gelişigüzel olarak gelişen ve devam eden bir eğitim sürecidir. Örneğin; televizyondan, arkadaş grubundan öğrendiklerimiz informal öğrenmelerdir. İnformal eğitimin önemli unsurlarında ikisi gözlem ve taklittir. Küçük yaşlarda anne ve babalarımızı taklit ederek öğrendiklerimizin çoğu informal öğrenmelerdir. Yaşam içinde çevremizde karşılaştığımız bazı kişilere (özellikle erken çocukluk döneminde öğretmelerin bir idol olarak görülmesi gibi) özenti duyarak onları taklit etmek gibi davranışlar gözlem yoluyla öğrenilerek edinilmiş eğitim, öğrenilmiş informal davranışlardır. Eğitimin tanımında geçen planlı ve amaçlı "istendik" davranışlar mevcutken, informal eğitimin doğası gereği edinilen davranışların bir kısmı zararlı ve istenmedik davranışlarda olabilmektedir. Bu sebepten dolayı, çağımızda formal eğitimin önemi giderek artmış ve etki alanının genişletilerek bu sakıncaların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır (Arslan,2009).

1.7.2. Örgün ve Yaygın Eğitim

- Örgün eğitim, belirlenen yaş gruplarındaki bireylere yönelik olarak, hazırlanan eğitim programları doğrultusunda, okullarda Milli Eğitim Bakanlığı'nın belirlediği amaçlar esasında düzenli, birbirini takip eden aşamalardan oluşan ve kesintisiz olarak yapılan eğitimdir. Okul öncesi eğitim, örgün eğitimin ilk adımını oluştururken, temel eğitim ikinci, orta öğretim de üçüncü adımları

kapsamakta ve her birey için zorunluluk getirmektedir. Yükseköğretim ise bu piramidin son adımı olarak değerlendirilebilir.

- Yaygın eğitim örgün eğitimin dışında örgün eğitim sistemine hiç girmemiş, bu sistemin herhangi bir kademesinde bulunan veya bu kademelerin birinden ayrılmış olan kişilere ilgi ve gereksinme duydukları alanlarda yapılan eğitimdir (Arslan 2009). Yaygın eğitimde bireylerin iş sahibi olması, yeniliklere uyum sağlaması, kendilerini geliştirebilmeleri hedeflenir. Yaygın eğitim her yaş grubuna yönelik olabilir ve süreklilik gerektirmez.

Yukarıdaki tanımlar açık bir şekilde örgün ve yaygın eğitim kavramlarında belirleyici faktörün bireyin yaşı olmadığını ortaya koymaktadır. Çünkü Türk Eğitim Sistemi'nin uygulamasında okul öncesi eğitim ve temel eğitim düzeylerinde yaş ana faktör olarak yer almakla birlikte diğer kademelerde yaşın belirleyici faktör özelliği bulunmamaktadır. Bunun yanında günümüzde yaygın eğitim denince, örgün eğitimin dışında kalan eğitim kastedilmekle birlikte, bu eğitimin örgütten tamamıyla yoksun olduğu anlamı çıkartılmamalıdır (Arslan, 2009).

1.7.3. Çevre Eğitimi

Eğitim, çağımızda yaşam boyu öğrenmeyi yadsınamaz bir şekilde içine almış ve önemi bir kat daha artmıştır. Eğitim duayenlerinin görüşleri, "…özellikle küçük yaşlarda ve yaşına uygun olarak verilen bir eğitim bireyin ileri ki yaşlarında da bu eğitimi" içselleştirerek yaşantısının bir parçası haline getirmesi neden olacağı" yönündedir. Hangi yaşta olursa olsun okulda erken yaşlardan başlayarak ömür boyu verilmesi gereken "Çevre Eğitimi" bu bakımdan önemlidir. Çevresi hakkında bilgisi olmayan bireyin çevre bilincine sahip olması beklenemez. Dolayısıyla onu nasıl koruyacağını, geliştireceğini ve devamlılığını sağlayacağı konusunda bir tutum ve davranış geliştirmez. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada belirtildiği gibi "Çevre Eğitimi" çocukluk çağının ilk yıllarından

başlayarak kesintisiz bir şekilde yaşam sürecinde devam etmelidir. Sağlam bir temel üzerine inşa edilmiş eğitim, ileri ki yıllarda kesinlikle etkilenmez, yıkılmaz. Bu nedenle "**Çevre Eğitimi**"nin okul öncesi eğitimden, hiç olmasa ilköğretimden itibaren başlaması gerekmektedir.

Günümüzde karşılaştığımız çevre sorunlarının oluşturduğu olumsuz tablo incelendiğinde en büyük payın insan kaynaklı etkenlerden meydana geldiği inkâr edilemez bir durumdur. Bu nedenle insan-doğa ilişkisinin yeniden ele alınmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Diğer bir şekilde ise; çevre eğitimi, mevcut ve olabilecek çevre sorunlarının çözümü için bireysel veya ortak hareket noktasında bireylere bilgi, değer, beceri ve deneyim kazandırarak çevre bilincini geliştiren bir eğitim süreci olarak tanımlanabilir. Bir başka yönden çevre eğitimi; toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev alma olarak da ifade edilebilir (Alpagut ve Karataş, 2014).

Alpagut ve Karataş konu hakkında ayrıntılı açıklayarak amacını net bir şekilde belirtmişler ve çağdaş insan figüründe içselleştirmeyle birlikte davranışsal sonucun altını çizmişlerdir.

> *"Çevre eğitimi, çevre kalitesi ile ilgili sorunlar hakkında uygun kararları verebilmeleri ve yerinde davranışları gösterebilmeleri amacıyla bireyleri geliştiren uygulamaları kapsamaktadır. Bu bağlamda çevre eğitiminin temeli doğayı ve doğal kaynakları korumaya yönelik olup, çevre eğitimi bilgi vermenin yanında insan davranışım da etkilemektedir. Olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri kazandırmak ve sorunların çözümünde bireylerin aktif katılımını sağlamak çevre eğitiminin temel hedefi olarak belirtilebilir. Çevre eğitimi ile bireylere neyi değil, nasıl düşünmeleri gerektiği öğretilerek onları belirli bir davranış modeline yönlendirmek yerine sivil hayata katılma, bilinçli kararlar*

alabilme, bilgiye ulaşıp onu çözümleyebilme kapasitesinin kazandırılması hedeflenmektedir. Çevreye bilincinin eyleme dönüştürülmesi de çevre eğitimi ile ulaşılmak istenen nihai amaç olarak belirtilebilir" (Alpagut ve Karataş, 2014, s.409-410).

Bu tanımlardan yola çıkarak çevre eğitiminin özelliklerini bir çerçeve halinde aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz:

Çevre eğitimi kapsamından dolayı çevre konuları ve onun sorunlarıyla ilgilidir. Bu da doğal olarak çevre eğitiminin olabildiğince dış ortamlardan yararlanılarak yapılmasını ön koşul olarak sunar. Çalışma ve inceleme alanları açısından irdelendiğinde her kesimi ilgilendirmesi özelliğinden dolayı disiplinler arası bir yapıya sahiptir. Çevre eğitimi gelişen ve değişen özelliği sebebiyle ömür boyu sürecek ve aktarılabilecek bir öğrenme ve aynı zamanda öğretme fonksiyonuna (disiplinine) sahiptir. İçinde bulunulan çevre şartları içerisinde bireyin ihtiyaç duyduğu gereksinimler doğrultusunda algı ve ilgi alanları (Yaşam Koşulları) çerçevesindedir. Çevre eğitiminde bilgiler gerçeklere ve doğrulara net bir şekilde dayanmaktadır. Bu da elde var olan bu bilgilerin dengeli ve tarafsız bir şekilde sunulmasını gerektirmektedir (Alpagut ve Karataş, 2014).

Başka bir gözle bakıldığında çevre eğitimi çevre hakkında bilgileri içerirken bunların nasıl kullanılacağını ve bu çerçevede insan faaliyetleri sonucu oluşan olumsuzlukların geleceği nasıl etkileyebileceği hakkında farkındalık oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda çevre eğitimi temel olarak doğayı ve doğal kaynakları sürdürülebilir bir yaşam doğrultusunda korumayı hedeflerken insan davranışlarında da olumlu etkiler yaratmayı amaçlamaktadır. Bu aşamada çevre eğitimi ve çevre hakkında bilgi ilişkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.11. Çevre eğitimi ve çevre hakkında bilgi arasındaki ilişki (Alpagut ve Karataş, 2014).

Çevre Eğitimi	Çevre Hakkında Bilgi
Çevre konularında bilinç ve bilgiyi artırır. Bireylere eleştirel düşünmeyi öğretir. Bireylerin problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirir. Belirli bir görüşü savunmaz.	Çevre sorunlarıyla ilgili gerçekler veya görüşleri sağlar. Bireylere eleştirel düşünmeyi öğretmez. Bireylerin problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmez. Belirli bir görüşü savunabilir.

Çevre eğitiminde bilgi, kavram, beceri ve tutumlar iç içe birbirleriyle ilişkili olarak değerlendirilmektedir. Aşağıdaki şekilde bu verilmeye çalışılmıştır.



Şekil 1.5. Çevre eğitiminin birbirleriyle ilişkili bileşenleri (Alpagut ve Karataş, 2014).

Her ne şekilde olursa olsun günümüz koşullarında gideceğimiz yaşanabilir başka bir gezegen veya evren olmadığı gözönüne alındığında üzerinde yaşadığımız ve milyon yıllardır kahrımızı çeken Dünyamıza sahip çıkmak zorundayız. Bu doğrultuda, daha duyarlı ve korumacı bir tutum ve davranış içerisine topyekûn girebilmek de ancak ve ancak uzun soluklu ve kesintisiz bir çevre eğitimi verilmesinden geçmektedir.

2. KONU-SORUN-AMAÇ ÖNEM

2.1. Konu

Dünyamız, sanayi devrimi ile birlikte başlayan modern teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak hızla bir çöp küre olma yolunda ilerlemektedir. Bu durumun başlıca sebeplerinden biri de, özellikle iki binli yıllardan itibaren hızla hayatımızın her alanında sıklıkla karşılaşmaya başladığımız atık elektronik araç ve gereçlerdir. Böyle giderse yirminci yüzyılın ikinci çeyreğinde dünyamız e-atıkların neden olduğu önemli bir çevre sorunuyla karşı karşıya kalacaktır. Gelecek nesilleri bekleyen bu büyük tehlikenin bertaraf edilmesi ancak ve ancak çevre sorunlarının hayat boyu öğrenme doktrinin bir parçası haline getirilmesiyle mümkün olacaktır. e-atıkların değerlendirilmesi; kullanım ömrünü tamamlamış elektrikli ve elektronik eşyaların geri dönüşüm yoluyla tekrar hammadde ve yarı mamul madde elde etme sürecidir. e-atık değerlendirilmesi ilk olarak çevre eğitimiyle başlar. Çevre odaklı alınan bir eğitiminin içselleştirilerek hayata geçirilmesi, tüm insan yaşamı boyunca süreklilik içinde devam edecek ve yaşam içerisinde yer alacaktır. Yaşam boyu öğrenmenin eğitimin doğasında olduğu düşünüldüğünde, çevre eğitimin de aynı doğaya sahip olması açısından önemi çağımız koşullarında giderek artmaktadır. Özellikle küçük yaşlarda ve yaşına uygun olarak verilen bir eğitim bireyin ileri ki yaşlarında bu eğitimi yaşantısının bir parçası haline getirmesine neden olur. Hangi yaşta olursa olsun erken yaşlardan başlayarak ömür boyu verilmesi gereken çevre eğitimi bu bakımdan önemlidir. Çevresi hakkında bilgisi olmayan bireyin çevre bilincine sahip olması beklenemez. Dolayısıyla onu nasıl koruyacağını, geliştireceğini ve devamlılığını sağlayacağı konusunda bir tutum ve davranış geliştirmez. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada belirtildiği gibi çevre eğitimi çocukluk çağının ilk yıllarından başlayarak yaşamı boyunca devam etmelidir. Sağlam bir temele dayalı eğitim ileri ki yıllarda kesinlikle etkilenmez, yıkılmaz. Bu nedenle çevre eğitiminin okul öncesi

eğitimden, hiç olmasa ilköğretimden itibaren başlaması gerekmektedir. Diğer taraftan, e-atıkların değerlendirilmesi her bir bireyin ve bu bireylerin içinde yaşadığı sosyal çevrenin sorumluluğunda olduğu kadar bu konuya ilişkin olarak planlama, strateji ve politika yapıcılar tarafından belirlenen kural ve kaideler oluşturmaktan sorumlu kurum ve kuruluşlardadır. e-atıkların değerlendirilmesine ilişkin temel politikaların başında e-atık yönetim sürecinin oluşturulması gelmektedir. e-atık yönetimi, e-atıkların değerlendirilmesi aşamasında ortaya çıkabilecek sorun ve engellerin aşılmasında belirleyici bir rol oynar. e-atık değerlendirme sürecinde oluşturulacak politikalar şeffaflık, yapıcılık, uygulanabilirlik, denetlenebilirlik özelliklerinin yanı sıra sorumluluk yükleyici de olmalıdır. Tüm bu yönleriyle ele alınacak olursa, Türkiye'de Elektronik Atıkların Değerlendirilmesi ve Çevre Eğitimindeki Yeri ve Önemi başlığı altında hazırladığımız tezimizin konusu: Çöp, Geri Dönüşüm ve Çevre Eğitimi konusunda temel ve ortaöğretim seviyesinde farkındalık düzeyinin belirlenmesidir.

2.2. Sorun

Tezimin konusu gereği; e-atıkların değerlendirilmesi ve çevre eğitimindeki yeri ve önemine ilişkin olarak bilinç ve farkındalık eksikliklerin görülmesidir. Bu tezde özellikle temel ve ortaöğretim seviyesinde öğretim programlarındaki farkındalık düzeyinin incelenmesi ve eksikliklerin tespit edilmesine çalışılmıştır.

Son yıllarda, ülkemizde insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri olan e-atıkların değerlendirilmesi ve/veya bertaraf edilmesi konusunda birçok girişimde bulunulmaktadır. Örneğin 2012 ve 2016 yılların arasında çıkarılan ve revize edilerek genişletilip güçlendirilen Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya (AEEE) yönetmeliği bu konuda atılmış önemli adımlardan biridir. Ancak politika yapıcılar, kanun koyucular ve uygulayıcılar boyutunda mevzuat okuryazarlığının çok düşük olması bu tür kuralar bütünlüğünün uygulanabilirliğini başka ön koşulların oluşumuna bağlamaktadır. Bu ön koşulların başında konu hakkındaki bilgi ve farkındalık düzeyinin eksikliği gelmektedir.

Bu durum e-atıkların geri dönüşüm yoluyla değerlendirilmesinin önünde birçok sorun ve engel çıkartmaktadır.

2.3. Amaç

Genel olarak bu çalışmadaki temel amaç, formal eğitim sektörü boyutundaki ilk ve ortaöğretim öğrencileri ve öğretmenleri tarafından kullanılan MEB Öğretim Programlarında yer alan e-atık, e-atıkların değerlendirilmesi ve çevre bilincine ilişkin hedef ve kazanımlarla ilgili farkındalık düzeyi oluşturabilecek konuların belirlenmesi ve bu farkındalık düzeyinin geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunmaktır. Bu sayede, yakın gelecekte, tüketim alışkanlıkları açısından bilinçli ve çevreye duyarlı bireylerin yetiştirilmesi gerçekleşebilecektir. Bu sayesinde hem ülke ekonomisine katma değeri yüksek doğada kıt bulunan ve elde edilmesi maliyetli kaynakların tekrar kullanılabilirliğinin artırılmasına hem de yeni istihdam alanlarının yaratılmasına katkı sağlamak mümkün olabilecektir.

Şöyle ki geleneksel çevre algısı, çevreyi, doğal çevre ve kırsal alanlardan ibaretmiş gibi anlaşılması yönünde bir tutum oluşmasını neden olur. Ancak, özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarsından itibaren nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamaya başladığı kentler ve bu kentlerde artan insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan yeni fiziksel ve sosyal çevrenin de en az doğal ve kırsal çevre kadar "Çevre" olduğu bilincinin yerleşmesi gerekmektedir. Diğer taraftan, yirminci yüzyılın son çeyreği ve günümüzde, elektrikli ve elektronik eşyaların yaşamımızın neredeyse her alanın da kullanıldığı ve bunların çok büyük kısmının kentlerde yoğunluğu düşünüldüğünde, elektronik atıkların değerlendirilmesi konusunda bireylerin erken yaşlarda bilinçlendirilmesinin önemi bir kat daha artmaktadır.

2.4. Önem

Toplumsal bilinç ve farkındalık düzeyinin oluşturulmasında en önemli ve öncelikli atılacak ilk adımın eğitimden başladığı düşünüldüğünde e-atıkların geri dönüşüm ve bertaraf edilmesi ile ilgili gözle görülür herhangi bir farkındalık oluşturulamadığı izlenmektedir.

Buna karşın konuyla ilgili olarak kamu ve özel sektörde uygulanması gerekli mevzuat ve koşullar hali hazırda eksiklikleriyle birlikte yürürlüktedir. Diğer taraftan ilgili kamu kurumları, yetkilendirilmiş kuruluşlar, gönüllü dernekler, ticari amaçla faaliyet gösteren geri dönüşüm kuruluşları ve sivil toplum örgütleri e-atıklar hakkında toplumsal bilincin oluşturulması adına eğitimler, sempozyumları, toplantılar, sergiler, projeler gerçekleştirmekte ve basılı ve görsel yayınlar yayımlamaktadır. Ancak yapılan literatür taramasında toplumsal bilincin oluşturulması adına atılan tüm bu adımların temel ve ortaöğretim seviyesindeki farkındalık düzeyinin oluşmasında bir katkısının olup olmadığı ortaya konmamıştır. Konunun insan ve çevre sağlığının yanında ülke geleceğine de yapacağı katkılar göz önünde bulundurulduğunda, hem uluslararası boyutta (Avrupa Birliği katılım ve uyum süreci, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri gibi) hem de ekonomik açıdan (yeni iş imkânları yaratmanın yanında ekonomik katma değeri yüksek bir sektör oluşturulması) değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

3. MATERYAL METOT

Bu çalışmanın materyali konuya ilişkin raporların derlenmesi, e-atık yönetimine hakkındaki hukuki mevzuat ve MEB ilk ve ortaöğretim düzeyi çevre eğitimi öğretim programlarına ilişkin raporların incelenmesi ve literatür taramasından oluşmaktadır.

3.1.Hukuki Mevzuat

Avrupa birliği çevre politikaları kapsamında incelendiğinde 5.eylem planının yürürlüğe girmesiyle Avrupa birliğinde sürdürülebilir kalkınma politikaları yeni bir ivme kazanmış ve bu çerçevede geniş bir bakış açısına kavuşmuştur. Bu durum AB çevre politikalarının dünya üzerinde kabul görmesine neden olmuş, sürdürülebilir kalkınma politikaları, çevre politikalarının ÇEP ile entegre edilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda politika oluşumlarına halk düzeyinde de katkı sağlanması sürdürülebilir çevre anlayışı ile birlikte daha kapsamlı ve tabana yayılması imkânı bulmuştur.

Yerel anlamda Gündem 21'lerin oluşturulması subsidirarity ilkesinin etkin kullanımına başlanmasının yolunu açmış, yerelleşme politikalarının etkinleştirilmesi gibi bazı atılımlar AB çevre politikalarının uygulanabilirliği açısından önemli bir yer ve gelişme olmuştur.

AB içerisinde oluşturulmuş olan çevre ile ilgili kurum ve kuruluşlar dönemsel raporlar hazırlamanın yanında yaptıkları inceleme ve araştırmalar sonucunda getirdikleri önerilerle yeni düzenleme ve uygulamaların yolunu açmışlardır. Bu bağlamda gerek Avrupa Çevre Örgütü ve gerekse Avrupa Çevre Ajansının önerileri çevresel politika oluşturulmasında birliğe önemli bir avantaj sağlamaktadırlar.

Bu çerçeve kapsamında ilerleyen süreçte AB kurucu anlaşmalarında çevre sorunlarına verilen önem uluslararası arenada Avrupa Birliği'nin öncü aktörler arasında yer almasını sağlamıştır. Örneğin iklim değişikliği konusunda uluslararası platformda

oluşan kamuoyunun ortak istek ve iradesi irdelendiğinde önlemlerin alınması noktasında en istekli ve etkili tarafın hiç şüphe bırakmayacak şekilde Avrupa Birliği olduğu izlenmektedir. Bu doğrultuda ABD'nin Kyoto Protokolü sürecinde geri planda kalması ile Avrupa Birliği'nin liderliği ele alması bunu destekler bir durum arz etmektedir.

Yine aynı durum Avrupa Birliği'nde elektronik atık konusunda da izlenebilmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma hedeflerinin 12. Maddesindeki koşulları yerine getirmekte en etkin politika ve kurumları oluşturulmasının ve gerekli yasal ve düzenleyici kuralların uygulamaya konulmasının yanında yaptırım gücünün de beraberinde getirilmesi bunun diğer bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Avrupa'da hukuki anlamda da yaptırım gücü yüksek gerekli tedbirler alınmış durumdadır. Örneğin; Avusturya'da geçerli olan uygulamalara göre kullanım ömrünü tamamlamış bir televizyonun uygun olarak belirlenmiş kurallar dışında çöpe almak, atan kişiye idari müeyyidelerde yüksek bir para cezası verilmesini gerektirmektedir.

Ayrıca Avrupa'daki AEEE'lerle ilgili bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerinde yerel yönetimler (belediyeler) görevlendirilmiştir. Bu noktada, bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarında yerel yönetimler Avrupa halklarının yasalara uyma ve bu tür bilinçlendirme hareketlerine duyarsız davranmama kültürünü de kullanarak alt yapı hazırlıklarını net bir şekilde oturtmuş, uygulanabilirliği daha güçlü bir duruma getirmiştir.

3.1.1. RoHS Direktifi

Avrupa Birliği'nin Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya yönetimi ile ilgili ilk yasal düzenleme 2003 yılında 2002/95/EC numaralı kısaca RoHS olarak anılan ''Belirli Zararlı Maddelerin Kullanılmasının Sınırlandırılması Direktifi (The Restrictiton of The Use of Certain Hazardous in Electrical and Electronic Equipment - RoHS)'' ile başlamıştır. Direktifin amacı çevrenin ve insan sağlığının korunmasına katkıda bulunmak üzere,

elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımını sınırlandırılmaktadır. Bu maddeler;

Tablo 3.1. RoHS direktifi içerik özeti

RoHS Direktifi Kapsamında Sınırlandırılan Zararlı Maddeler	RoHS Direktifi Kapsamında Söz Edilen Ürünler
• Kurşun (Pb) • Civa (Hg) • Kadmiyum (Cd) • Hexavalent krom (VI) (Cr (VI) • Polybrominated biphenyls (PBB's) • Polybrominated diphenyl ethers (PBDE's)	• Ev cihazları • Bilgi teknolojisi ve telekomünikasyon teçhizatı • Tüketici elektroniği • Aydınlatma montajı • Elektrikli aletler • Oyuncaklar • Spor ve boş zaman teçhizatı • Otomatik satış makineleri • Filaman lambalar

3.1.2.WEEE Direktifi

WEEE Direktifi Avrupa Antlaşmasının çevre koruma düzeyinin artırılmasıyla ilgilenen 175 / 1 maddesini temel alarak benimsenmiştir. Bu kapsamda rekabetin bozulmasını önlemek önceliği göz önünde bulundurulmuş, aynı zamanda da piyasada benzer işletme koşullarının oluşturulması konusu hariç tutularak piyasanın bütünleşmesi yönündeki bileşenler dışarıda bırakılmıştır. Bunun açılımı ise Avrupa Antlaşmasıyla uyumlu önlemler alınması sağlanırken, üye devletler tarafından uygulanacak direktif koşullarının oluşturulması ve uygulanması konularında daha sıkı kuralar ve yaptırımların oluşturulması serbest bırakılmıştır. Bu çerçeve minimum seviyede uyumlaştırma şeklinde de tanımlanır.

WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) direktifinde amaç elektrikli ve elektronik ekipman atıklarının öncelikle oluşumunun önlenmesi ve bu tür atıkların

azaltılması yönelik olarak uygulanacak yeniden kullanım, geri dönüşüm ve diğer geri kazanım yöntemlerinin geliştirilmesidir.

Direktifin kapsamında "büyük ve küçük ev aletleri, Bilgi Teknolojileri (IT) ürünleriyle telekomünikasyon ekipmanları, tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, elektrikli ve elektronik araçlar (büyük ölçekli sabit endüstriyel araçlar hariç), oyuncak, eğlence ve spor ekipmanları, tıbbi aletler (kontamine olanlar hariç), kontrol ve izleme aygıtlarını ve otomatik dispenserler" bulunmaktadır.

Direktifi kabul etmiş ülkeler için direktif kapsamında 31 Aralık 2006 tarihine kadar belirlenmiş oranlarda ekipman başına ortalama ağırlık olarak geri kazanım oran hedefi konulmuştur.

Yine direktif kapsamında aynı tarihe kadar, ekipman başına ekipman bileşenlerinin, materyallerinin ve maddelerinin yeniden kullanımı ve geri dönüşümü her bir aletin ortalama ağırlığı olarak hedefler belirlenmiştir.

WEEE direktifi kapsamında bazı elektrikli ve elektronik ürünler özellikleri ve içerikleri açısından direktifin dışında tutulmuştur. Bunlara; içeriklerinde elektrikli ve elektronik devre veya donanım bulunan savaş ve ülke güvenliği konularında kullanılan silah, teçhizat gibi askeri ürünler, bulaşıcı hastalıklarda kullanılan tıbbi cihazlar, bazı yedek parçalar örnek olarak verilebilir.

Bazı ürünlerin konuyla ilgili uygulamadaki direktif kapsamında olup olmadığı tartışmalara yansımış ve bu konuda çeşitli belirsizlikler oluşmuştur. Bu belirsizlik kapsamında dışarıda tutulan ürünlere en çarpıcı örnek ise pillerdir. İlk bakışta bu çerçevede değerlendirilmesi gerekli olarak düşünülen piller, yasal olarak "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında bulunmaktadır. Havalimanlarında kullanılan yürüyen bantlar, günlük yaşantımızda devamlı kullanılan asansörler, arabalarda bulunan radyo, elektrikli olarak nitelendirilmesine rağmen elektrikli bisikletler

ve motosikletler belirsizlikten dolayı kapsam dışında tutulanlara verilebilecek diğer örneklerdir.



Şekil 3.1. Elektrikli ve elektronik eşyaların WEEE ve RoHS kapsamında işaretlenmesi

3.2. Hukuki Mevzuatta Dünyadaki ve Türkiye'deki Gelişmeler

3.2.1. Dünyadaki Gelişmeler

Dünya ve Avrupa Birliği'ndeki bazı ülkelerin WEEE ile ilgili durumu şu şekildedir;

Belçika: Şubat 2001 tarihi itibariyle WEEE yönetimi için 3 adet yönetmelik tüm Belçika' da yürürlüğe girmiştir.

Hollanda: WEEE kararnamesi 1 Ocak 1999'ta uygulamaya başlanmıştır.

İsviçre: 1 Temmuz 1998 yılında e-atıkların geri alınması ve bertaraf edilmesi zorunluluğu getirilmiştir.

İsveç: Elektrikli ve elektronik ürünlerde üretici sorumluluğu 1 Temmuz 2001 yılında getirilmiştir.

Çin: 1992 yılından beri e-atıklar gelişmiş ülkelerden Çin'e ihraç edilmekte ve Çin'in kıyı kesimlerinde geri kazanılmaktadır. Çin hükümeti karşılaştığı çevre sorunlarını öncelikle uygun olmayan geri kazanım faaliyetlerini yasaklama ile çözümleme yoluna gitmiştir. Ancak geri kazanımın yapıldığı yerlerin ufak ve gizlenmesi kolay yerlerde yapılması ve başka faaliyetlerin başka yerlerde denetimlerin yetersiz kalmasına sebep

olmuştur. 1990'ların sonunda politikasını değiştirerek e-atık geri kazanımı için geri kazanımın uygun şekilde yapılması için yer tahsis etmeye ve bu yönde çalışanları teşvik etmek için lisanslandırma sistemini uygulamaya koymuştur.

Buna ek olarak atık satıcıları sadece lisanslı firmalara atık satmakla mükellef tutulmuşlardır. Atık satıcılarının uluslararası atık ticaretindeki sorumluluğunu arttırmak için Çin hükümeti sadece endüstriyel geri kazanım parklarındaki yetkili (lisanslı) firmalara ithal izni vermenin yanında aynı zamanda, Japonya, ABD gibi atıkları ihraç eden ülkelerdeki Çin fonlu firmalara da ihraç etme hakkı tanımıştır. Ancak, yeterince denetlenmeyen geri dönüşüm işlemleri sırasında çok fazla zararlı maddenin doğaya salınması, içme suyu ve hava kirliliğine neden olmasından dolayı Çin yönetimi geçtiğimiz süreçte e-atık ithalini yasaklama kararı almış durumdadır.

Hindistan: 1990'lardan beri bir diğer e-atık geri kazanım merkezide Hindistan'dır. Çin deki gibi Hindistan'da uygun yapılmayan geri kazanım sorunları ile karşılaşmış ve geri kazanımın uygun biçimde yapılması için lisanslandırma uygulamasını başlatmıştır. Hindistan 1992 yılında Basel konvansiyonunu imzalamıştır. Ülkede ikinci el elektronik ekipmanlar dâhil olmak üzere e-atık ithali yasak olmasına karşın GTZ'ye göre 2007 yılında illegal olarak ülkeye giren e-atık miktarı 50.000 ton civarındadır.

3.2.2.Türkiye'deki Gelişmeler

1982 Anayası'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." Denilmekle birlikte çevre sağlığı ve koruması güvence altına alınmıştır. Bu madde zorunluluk getirmesinin yanında tüm ülke vatandaşlarına sorumluluk da yüklemektedir. Bu maddenin kelimelerinin az olmasının yanında içeriğinin genişliği ve önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır.

Türkiye'de yürürlüğe giren çevre mevzuatıyla ilgili ilk kanun 09.08.1983 / 2872 tarih ve sayılı Çevre Kanunu'dur. Bu Kanun'un amacı, "bütün vatandaşların ortak varlığı olan çevrenin korunması, iyileştirilmesi; kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve korunması; su toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi; ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerinin korunarak, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemek" olarak belirlenmiştir.

2012 yılına kadar e-atıklarla ilgili Türkiye'de, RoHS direktifi çerçevesinde hazırlanan ve 30 Mayıs 2008 tarihinde yürürlüğe giren "Elektrikli Ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik" dışında bir mevzuat olmadığı görülmektedir.

Bu yönetmeliğin amacı ise "çevrenin ve insan sağlığının korunmasına katkıda bulunmak üzere, elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına dair hukuki ve teknik esasları düzenlemek"tir.

"Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik" dışında WEEE direktifi çerçevesinde taslak çalışması 2011 sonlarında tamamlanan "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği" ise 2012 yılının Mayıs ayında yürürlüğe girmiş olmasına rağmen yapılan açıklamalarla ve yürürlüğe girmesine yönelik oluşturulacak alt yapı çalışmalarından dolayı yönetmelik Şubat 2013 tarihinde uygulamaya konulmuştur.

Yönetmelik, "elektrikli ve elektronik atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması" mantığı çerçevesinde hazırlanmıştır. Yönetmelikte, oluşacak elektrikli ve elektronik atıklar ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılmasına yönelik;

- Yeniden kullanım,
- Geri dönüşüm,
- Geri kazanım gibi yöntemler ve hedefleri ile ithalat, ihracat ve transit geçişlere ilişkin hukuki ve teknik esaslar düzenlemeleri yapılmıştır.

Yönetmeliğin devreye girmesi ile elektronik atık yönetimi ile ilgili önemli bir adım atılmıştır.

Türkiye'de söz konusu yönetmelik kapsamında elektronik atıklarla ilgili tüm işlemlerin yerine getirilmesi hakkında kurumlar yetkilendirilmiş ve bu kurumlara bu alanda sorumluluklar yüklenmiştir. Türkiye'de kurum ve kuruluşların yetkilendirilmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizde 3 (üç) tane konuyla ilgili yetkilendirilmiş kurum bulunmaktadır.

Tablo 3.2. Türkiye'de yetkilendirilmişi kurumlar

Kurum / Kuruluş adı	Yetki alanları ve sorumlulukları
ELDAY (Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği İkt. İşl.)	Piyasaya sürülen Buzdolabı, Soğutucular, İklimlendirme Cihazları, Büyük Beyaz Eşyalar, Otomatlar ve Televizyon ve Monitörler
TÜBİSAD (Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi)	Piyasaya sürülen televizyon ve monitörler ile bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları
AGİD (Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi)	Piyasaya sürülen aydınlatma ekipmanları, küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri

Diğer taraftan Türkiye'de mevzuat açısından da gelişmeler yaşanmış, süreç içerisinde AB mevzuatına uyum çerçevesinde yeni yasal düzenlemeler yapılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), e-atık yönetimini ele almış ve bu çerçevede düzenlemeler yapmak kontrol altına almak için 2012 yılında "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği"ni yayınlamıştır. Yönetmelikte, daha sonraki süreçte Avrupa Birliği'nde uygulamada olan WEEE ve RoHS Direktifleri'ni mevzuatımıza uyumlaştırmak amacıyla değişikliklere gidilmiştir. Türkiye'nin Yönetmeliği yürürlüğe soktuğu süreçte Avrupa Birliği yürürlükte olan WEEE direktifini revize ederek yenilemiştir. Aşağıda mevzuatta yaşanılan gelişmeler kronolojik biçimde şekilde gösterilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Avrupa Birliği uyum süreçleri

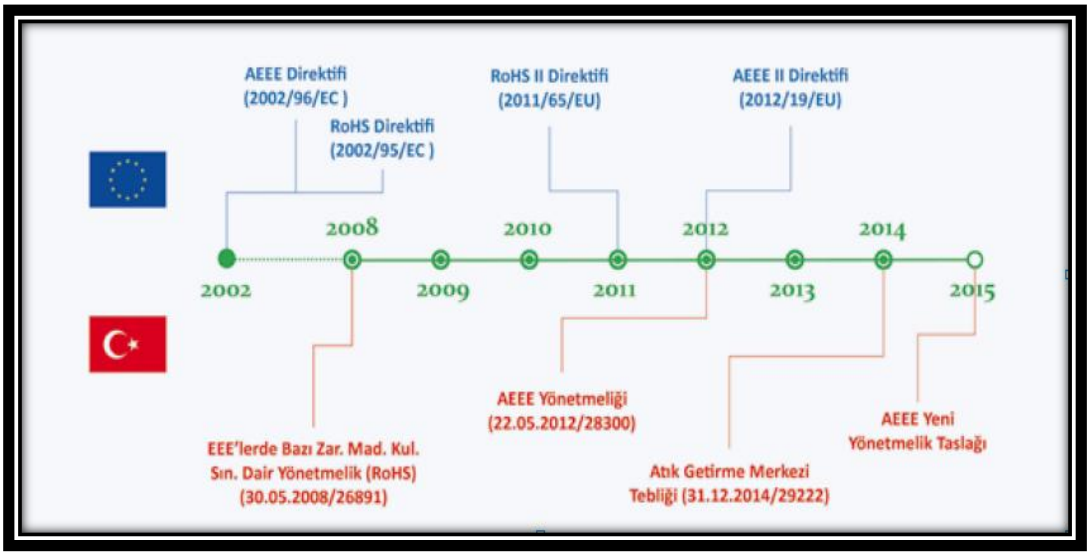
doğrultusunda yürürlükte olan AEEE yönetmeliğini AB'de yenilenmiş olan WEEE Direktifi çerçevesinde yeni gerekliliklerine göre güncellemeye devam etmektedir. Bu kapsamda, yapılan çalışmalarda taslak bir yönetmelik metni hazırlanarak 2015 yılında yayımlanmıştır. İlerleyen süreçte yeni gelişmelerin ortaya çıkması yayınlanan metnin yeniden revize edilmesini gündeme getirmiş ve 2016 yılında hazırlanan yeni taslak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından internet sitesinde paydaş görüşlerini almak ve değerlendirebilmek üzere yayınlanmıştır..

Bu süreç içerisinde, yönetmelik uygulanması esnasında karşılaşılan sorunların giderilmesi, ülkemizde elektronik eşya atıklarının daha etkin bir biçimde yönetiminin sağlanması ve konuya ilişkin Avrupa Birliği'nin 2012/19/EC sayılı WEEE "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifine" yakınlaştırılması amacı ile 2016 yılında revize edilerek "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" Bakanlık tarafından Resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik incelemesinde, Birinci bölümde; amaç, Kapsam, Dayanak, Tanımlar ve Genel İlkelerin yer aldığı, ikinci bölümde; Görev, Yetki ve Sorumlulukların yer aldığı görülmektedir. Bu bölümde Bakanlığın, Büyük Şehir Belediyelerinin, Belediyelerin, üreticilerin, dağıtıcıların, tüketicilerin, AEEE işleme tesislerinin, görev sorumluluk ve yükümlülüklerinin gibi en önemli hususların ayrıntılı olarak belirtildiği gözlenmektedir. Üçüncü bölümde; işleme tesisleri ile tesis içi geçici depolama yerlerinin düzeni ve aktarma merkezlerinin teknik özellikleri gibi konular işlenmiştir. Dördüncü bölüm toplama, geri dönüşüm ve geri kazanım hedefleri yıllar bazında ayrıntılı olarak verilmiştir. Beşinci bölüm AEEE toplama ve geri dönüşüm faaliyetlerinin finansmanı hakkında bilgiler yer almaktadır. Bu kısım incelendiğinde Çevre Hukukunun çıkış noktası olarak da nitelendirilebilecek belki de en önemli kriteri olan "Kirleten öder ilkesine" dayanarak oluşturulduğu açıkça görülmektedir. Altıncı bölüm çeşitli ve son hükümler

bölümünde “Tüketicilerin bilgilendirilmesi”, “Çevre izin ve lisansı”, “Koordinasyon Merkezinin oluşturulması”, “EEE’lerin ithalatı”, “Yönetmeliğe aykırılık” , “Taşıma lisansı”, “Yürürlükten kaldırılan yönetmelik” (30/5/2008 tarihli ve 26891 sayılı Resmî Gazete ’de yayımlanan Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik) ten bahsedilmektedir. Yönetmeliğe konulan dört geçici maddede ise, 30/5/2009 tarihinden önce ithal ve imal edilen eşyalar, Mevcut işleme tesisleri, Ürün bilgisi açıklamaları, Koordinasyon Merkezinin kurulması konularına yer verilmiştir. Son olarak yönetmelikte “yürürlük” ve “yürütme” maddeleri yer almıştır.

Yönetmeliğin eklerinde ise bu kapsama giren EEE, AEEE’ler işletmeler hakkında gereklilikler düzenlenmiştir. Bunlar: Ek-1/A’da “Elektrikli Ve Elektronik Eşya Kategorileri” , Ek-1/B’de “Elektrikli Ve Elektronik Eşya Kategorileri Ayrıntılı Listesi”, Ek-2’de “Yönetmeliğin 5 İnci Maddesinin Birinci Fıkrasının (A) Bendi Hükmünden Muaf Tutulan Kurşun (Pb), Cıva (Hg), Artı Altı Değerlikli Krom (Cr6+), Polibromürlü Bifeniller (Pbb) ve Polibromürlü Difenil Eterler (Pbde) İle Kadmiyum (Cd) Uygulamaları”, Ek-3’te “Uygunluk Beyan Formu”, Ek-4’te “İşleme Tesislerinde Kategorilere Göre Sağlanması Gereken Asgari Teknik Şartlar”, Ek-5’te “Üretici Raporlama Tabloları”, Ek-6’da “Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların İşaretlenmesinde Kullanılacak Sembol” olarak belirlenmiş ve uygulamaya konulmuştur.



Şekil 3.2. Türkiye ve Avrupa Birliği yılar itibariyle ilgili mevzuat gelişim çizelgesi (REC, 2016).

4. BULGULAR

Tezin yazım aşamasında yapılan araştırmalar esnasında Türkiye'de AEEE (Atık Ellektrikli ve Elektronik Eşya) yetkilendirilmiş kuruluşu olarak faaliyetlerine devam eden TÜBİSAD (Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği) tarafından 2017 yılında çeşitli çevrelerin katkılarıyla ilkokul seviyesine yönelik Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından hazırlanan İlköğretim Okulları İçin TÜBİSAD E-Atık Eğitim Kitapçığı incelenmiştir. Kitapta ilköğretim düzeyinde görev yapan öğretmenlerin öğrencileriyle birlikte uygulayabilecekleri etkinlikleri müfredat konuları dahilinde ve olabilecek en üst düzeyde hazırlamışlardır. Yapılan çalışma öğretmenlere e-atık eğitimlerinde kılavuz niteliği taşımakta olup ilkokul düzeyi çocuklarında bilinç düzeyini geliştirici ve faydalı olarak değerlendirilmiştir.

Ülkemizde eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, toplumdaki tüm katmanlarını hedef alacak ve mümkün olduğunca büyük bir kitleye ulaşabilecek biçimde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, belediyeler, yetkilendirilmiş kurum ve kuruluşlar, STK'lar ve bunların dışındaki üreticiler tarafından gerçekleştirilmesi düşünülmüştür. Yine söz konusu kamu kurumları ve STK ile üreticiler tarafından okullarda gerçekleştirilen ve gerçekleştirilmesi planlanan kısa süreli bilinçlendirme faaliyetleri, seminerler ve uygulamalı eğitimlerinde, öğretmenler, öğrenciler ve diğer katılımcılarda geri dönüşüm ve çevre koruma bilincinin oluşmasında katkı sağlanması hedeflenmektedir. Ancak, okul çağındaki bireylere bu kadar kısa süreli verilecek eğitimlerin çok etkili olmayacağı ve toplumun her kesimine ulaşımda sıkıntılar yaşanacağı düşünülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan öğretim programları çerçevesinde öğrenme etkinliklerinin planlanmasında ve öğretim materyallerinin hazırlanmasında, genel amaçlarla kazanımlar bir bütünlük içinde

değerlendirilmektedir. Derslere ait öğretim programları çerçevesinde öğrencilere birey, toplum ve doğa ekseninde temel bilgi, beceri ve değerler kazandırılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda derslerin genel amaçları doğrultusunda her bir dersin kazanımlarına ilişkin hazırlanan tablolar aşağıda yer almaktadır. Tablolarda iklim değişikliği, atık (e-atık), geri dönüşüm, çevre eğitimi ve çevre bilinci konusunda öğretim programlarında yer alan içeriklerin temel ve orta eğitim düzeyindeki mevcut durumu incelenmiştir.

4.1.Temel Eğitim Düzeyi

Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Hayat Bilgisi Dersi ilköğretim düzeyinde ilk üç sınıfta okutulmaktadır. Birinci sınıfın altıncı ünitesinin 3 ve 4 konularında çevrenin korunmasına yönelik basit edinimlerin kazanılması amaçlanmıştır. Aynı ünitenin bir sonraki alt başlığında (Bkz. HB.1.6.5.) belki de atıkların geri dönüşümünde ilk adım olarak değerlendirilebilecek davranış modeli olan atıkların ayırt edilmesinin kazanımı amaçlanmıştır.

İkinci sınıf üçüncü ünite 4. konuda çevre temizliği bilinci kazanımı amaçlanmıştır. Altıncı ünite 4. konuda geri dönüşüme giren atıkların tekrar kullanılma alanlarına örneklerle yer verilmiştir. Böylece tüketilen maddelerin geri dönüşüme gönderilme sürecinde rol alan tutum ve davranışların kazandırılması amaçlanmıştır.

Üçüncü sınıf altıncı ünite 5. konuda doğa ve çevreyi koruma konusunda sorumluluk bilinci kazandırılması amaçlanmıştır. Yine aynı ünite bir sonraki başlıkta geri dönüşümün çevreye olan katkısıyla birlikte sürdürülebilirlikte rol alabileceklerinin fark ettirilmesi amaçlanmıştır.

Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı genel olarak giriş düzeyinde çevre bilinci ve geri dönüşüm konularında tutum ve davranış modelleri geliştirilmesini sağlamaya yöneliktir.

Tablo 4.1. Hayat bilgisi dersi kazanım ve açıklamaları

HB.1.1.11. Sınıf içi kuralları belirleme sürecine katılır. Sınıf eşyalarını özenli kullanma, sınıfını temiz tutma, iletişimde zamanlamaya dikkat etme ile (dinleme, söz alarak konuşma, yerinde konuşma vb.) arkadaşlarına ve arkadaşlarının eşyalarına zarar vermeme, kendisini ve çevresini temiz tutma gibi kuralların gerekliliğinden hareketle konu açıklanır. Sınıf içi kuralların öğrencilerin de katılımıyla belirlenmesine özen gösterilir.
HB.1.6.1. Yakın çevresinde bulunan hayvanları gözlemler. Yakın çevresinde bulunan hayvanlar (balıklar, kuşlar, sürüngenler, böcekler ve evcil hayvanlar vb.), bu hayvanların nelerle beslendikleri ve nerede barındıkları üzerinde durulur. Gözlem yapılacaksa gerekli güvenlik önlemleri alınır.
HB.1.6.2. Yakın çevresinde bulunan bitkileri gözlemler. Yakın çevresinde bulunan bahçe bitkileri, yabani bitkiler ve ağaçlar, bitkilerin zaman içinde nasıl değiştiğini (bitkilerin büyümesi, yapraklarını dökmesi ve açması ile çiçek açması vb.) gözlemler. Gözlemlerinden yararlanılarak bu hususlar üzerinde durulur.
HB.1.6.3. Yakın çevresinde bulunan hayvanları ve bitkileri korumaya özen gösterir.
HB.1.6.4. Doğayı ve çevresini temiz tutma konusunda duyarlı olur. Doğayı ve çevreyi temiz tutmak için gerekenlerin yapılması ve bu konuda çevredekilerin nezaket kuralları çerçevesinde uyarılması üzerinde durulur.
HB.1.6.5. Geri dönüşümü yapılabilecek maddeleri ayırt eder. Plastik, kâğıt, pil, bitkisel yağ ve cam gibi maddeler üzerinde durulur.
HB.2.3.4. Sağlıklı bir yaşam için temizliğin gerekliliğini açıklar. Kişisel temizlik ve çevre temizliği üzerinde durulur.
HB.2.6.3. Yakın çevresindeki doğal unsurların insan yaşamına etkisine örnekler verir. Yakın çevresindeki doğal unsurların (iklim koşulları, yer şekilleri, toprağın verimliliği, su kaynakları vb.) insanlar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri ele alınır.
HB.2.6.4. Tüketilen maddelerin geri dönüşümüne katkıda bulunur. Plastik, kâğıt, pil ve cam gibi maddelerin tekrar kullanılma alanları örneklenir. Bitkisel yağın uygun olmayan şekilde atılma/yok edilmesi durumları örneklenerek doğada ve gündelik hayatta oluşabilecek zararlara dikkat çekilir.
HB.3.6.4 İnsanların doğal unsurlar üzerindeki etkisine yakın çevresinden örnekler verir. İnsanların doğal çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri üzerinde durulur. Olumlu etkilerine de örnekler verilmesine özen gösterilir. Nesli tükenmekte olan canlılara örnekler verilir.
HB.3.6.5. Doğa ve çevreyi koruma konusunda sorumluluk alır. Daha iyi yaşanılabilir bir çevre için su, hava ve toprak gibi doğal kaynakların temiz tutulması, uygun kullanılması ve ağaç dikilmesinin önemi üzerinde durulur. Ayrıca konuyla ilgilenen sivil toplum kuruluşları temel düzeyde tanıtılır.
HB.3.6.6. Geri dönüşümün kendisine ve yaşadığı çevreye olan katkısına örnekler verir. Plastik, kâğıt, pil ve cam gibi maddelerin toplanma şekilleri ve tekrar kullanıma sunulma alanları örneklenir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Fen Bilimleri dersi temel eğitim düzeyinde üç ve sekizinci sınıflar arasında okutulmaktadır. Üçüncü sınıf altıncı ünitede katı atıkların (pil) çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenler tartışılarak çevre temizliğinde aktif görev alınmasının kazanılması hedeflenmektedir. Beşinci sınıfta insan faaliyetleri sonucunda gelecekte

oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunma davranışı kazandırılması hedeflenmektedir. Yedinci sınıf dördüncü ünite 5. başlıkta geri dönüşüm konusunda bütüncül bir yaklaşımın kazandırılması amaçlanmaktadır. Sekizinci sınıf altıncı ünite 3. konuda çevre sorunlarına ilişkin farkındalık yaratmada alternatif davranış modelleri geliştirilmesinin kazandırılması üzerinde durulmuştur.

Fen bilimleri dersi öğretim programı; hayat bilgisi dersi öğretim programında kazandırılmaya çalışılan çevre bilinci ve geri dönüşüm konularındaki tutum ve davranışların pekiştirilmesine yönelik konuların daha kapsayıcı ve bütüncül bir şekilde işlendiği görülmektedir.

Tablo 4.2. Fen bilimleri dersi kazanım ve açıklamaları

F.3.6.2.2. Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır.
F.3.6.2.3. Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar.
F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar.
F.3.6.2.5. Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır. Millî parklar ve doğal anıtlara değinilir.
F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
F.3.7.2.2. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır. Pilin kimyasal yapısına ve sebep olacağı kimyasal kirliliğe değinilmez.
F.4.5.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.
F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. Ülkemizde ve Dünya, da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.
F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısı vurgulanır.
F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir. a. Atık kontrolü ile ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarına değinilir. b. Tıbbi atık ile temas etmemesi gerektiği hatırlatılır.
F.7.4.5.5. Yeniden kullanılabilecek eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.
F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.
F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.
F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. a. Sera etkisi açıklanır.

b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.
c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörüleri sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.
ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanabilir) sağlanır.
d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Sosyal bilgiler dersi dört, beş ve altıncı sınıfta okutulmaktadır. Beşinci ve altıncı sınıflardaki konu başlıklarında çevre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgulama ve bilinçsizce tüketim alışkanlığının analiz etme yetilerini kazandırma amaçlanmıştır. Çevre sorunları ve geri dönüşüm açısından bakıldığında, aslında bu ders kapsamında sosyal hayatın içerisinde olan bu konulara yeterince değinilmediği gözlenmektedir.

Tablo 4.3. Sosyal bilgiler dersi kazanım ve açıklamaları

SB.4.3.3. Yaşadığı çevredeki doğal ve beşerî unsurları ayırt eder. Öğrencilerin yakın çevrelerini tüm unsurlarıyla birlikte tanımaları sağlanır.
SB.4.3.4. Çevresinde meydana gelen hava olaylarını gözlemleyerek bulgularını resimli grafiklere aktarır. Gözlem yapma süresi, farklı hava olaylarının gözlemlenmesine imkân verecek şekilde belirlenir. Ayrıca hava olaylarını aktarırken grafik okuma ve oluşturma becerileri üzerinde durulur.
SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır. Teknolojik ürünler için hazırlanan kullanım kılavuzlarına dikkat çekilir.
SB.4.5.5. Çevresindeki kaynakları israf etmeden kullanır. Sahip olduğu kaynakları bilinçli kullanarak tasarrufta bulunması gerektiği vurgulanır.
SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.
SB.5.3.4. Yaşadığı çevredeki afetlerin ve çevre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgular.
SB.6.5.2. Kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin canlı yaşamına etkilerini analiz eder. Yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynakların önemi vurgulanır.

Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Yedinci ve sekizinci sınıfta okutulan teknoloji ve tasarım dersi kapsamında genel hatlarıyla çevre bilinci ve çevre duyarlılığı konularında sorumluluk üstlenebilme tutumlarının kazandırılması hususu üzerinde durulmaktadır.

Tablo 4.4. Teknoloji ve tasarım dersi kazanım ve açıklamaları

TT. 7. A. 2. 2. Sanat/tasarım elemanlarını bir ürün üzerinde gösterir. İki veya üç boyutlu bir tasarım ürünü incelenebilir. Örneğin afiş tasarımları incelenirken çevre bilinci ve tasarruf gibi konularda sorumluluk değeri üzerinde durulur.
TT. 7. Ç. 1. 1. Su, rüzgâr ve güneş gibi doğal kaynakları kullanarak temiz ve sürdürülebilir enerji elde etme teknolojilerini açıklar. Sürdürülebilir enerji kaynaklarının önemini ifade ederken fosil yakıtların çevreye verdiği zararlardan bahsedilir.
TT. 8. A. 1. 5. Patent belgesi, faydalı model belgesi, marka tescili, endüstriyel tasarım tescili kavramlarını açıklar. Buluş, icat ve tasarımların nasıl korunacağı üzerinde durulur. Fikrî ve sınai mülkiyet haklarının korunmasının hukuki ve sosyal bir sorumluluk olduğu, toplumsal ilerleme ve çevre duyarlılığının uygarlığa katkısı ve etik kurallara uygun davranılması gerektiği vurgulanır.

4.2. Ortaöğretim Düzeyi

Biyoloji Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Dokuz, on, on bir ve on ikinci sınıflarda okutulan biyoloji dersi kapsamında sadece onuncu sınıfta yer alan konularda çevre sorunlarının nedenleri ve çevre bilincine ilişkin konular yer almaktadır. Üçüncü ünite ikinci konuda güncel çevre sorunları hakkında bilgi verilerek bu sorunların canlı yaşamı üzerindeki etkisi ele alınmıştır. Bu ünitede bireyin çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolü ve yerel ve küresel ölçekte çözüm önerileri tartışılmaktadır. Üçüncü ünite 3. konuda sürdürülebilirlik ele alınarak çevre farkındalığının önemi vurgulanmış, biyo-çeşitliliğin yaşam için öneminin sorgulanarak tutum ve davranış kazanılması hedeflenmiştir.

Tablo 4.5. Biyoloji dersi kazanım ve açıklamaları

10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir. a. Güncel çevre sorunları (biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları) özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir. b. Çevre sorunları nedeniyle ortaya çıkan hastalıklara vurgu yapılır.
10.3.2.2. Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular. a. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır. b. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izini küçültmek için çözüm önerileri geliştirmesi sağlanır.
10.3.2.3. Yerel ve küresel bağlamda çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerilerinde bulunur. a. Yerel ve küresel bağlamda çevre kirliliğinin önlenmesi için yapılan çalışmalara örnekler verilir. b. Yerel ve küresel boyutta çevreye zarar veren insan faaliyetlerinin tartışılması sağlanır. c. Çevre kirliliğinin önlenmesinde biyolojinin diğer disiplinler ile nasıl ilişkilendirildiğine örnekler verir.
10.3.3.1. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar. a. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için Türkiye genelindeki başarılı uygulamalar örneklendirilerek çevre farkındalığının önemi vurgulanır. b. Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.
10.3.3.2. Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular. a. Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörlerin tartışılması sağlanır.

b. Endemik türlerin ülkemizin biyolojik çeşitliliği açısından değeri ve önemi üzerinde durularak sağlık ve ekonomiye katkılarına ilişkin örneklere yer verilir.
c. Biyolojik çeşitlilik ve endemik türlerin küresel ve millî bir miras olduğu vurgulanır.
ç. Tabiatta her canlının önemli işlevler gördüğü vurgulanarak biyolojik çeşitliliğe ve ekosistemin doğal işleyişine saygı göstermenin ve bunlara müdahaleden kaçınmanın önemi açıklanır.
d. Soyu tükenen türlerin biyolojik çeşitlilik açısından yeri doldurulamayacak bir kayıp olduğu vurgulanır.

10.3.3.3. Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunur.
a. Türkiye'de nesli tükenme tehlikesi altında bulunan canlı türleri ile endemik türlerin korunmasına yönelik yapılan çalışmalar örneklendirilir.
b. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyokaçakçılığın önlenmesine yönelik çözüm önerilerinin tartışılması sağlanır.
c. Gen bankalarının gerekliliği belirtilir

Coğrafya Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Coğrafya dersi kapsamında dokuzuncu sınıf dördüncü ünitede insan kaynaklı nedenlere bağlı olarak doğada meydana gelen değişimlerin olumsuz etkileri ele alınarak çevre duyarlılığının artırılması amaçlanmaktadır. On birinci sınıf dördüncü ünitede ise çevre sorunlarının oluşum sebeplerine göre sınıflandırılmasına ilişkin kazanımların verilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca bu ünitede çevre ve insan sağlığı açısından atıklardan korunma yöntemlerinin yanısıra teknolojik değişimlerin çevresel sonuçları ve insana etkilerine değinilerek doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından geri dönüşüm stratejileri değerlendirilmektedir. On ikinci sınıf dördüncü ünitede doğal çevrenin sınırları açıklanmaya çalışılarak sürdürülebilir kalkınmayla ilişkilendirilmiş devamındaki konuda çevre sorunlarının önlemesinde ülkelerin gelişmişlik düzeyleri baz alınarak politika ve uygulamalar incelenerek bireysel düzeyde sorumluluk bilincinin kazandırılması beklenmektedir. Coğrafya dersi öğretim programı çevre sorunları ve nedenleri ve çevre bilincine ilişkin kazanım ve uygulamaların en geniş kapsamda ele alındığı ders programıdır.

Tablo 4.6. Coğrafya dersi kazanım ve açıklamaları

9.4.1. İnsanların doğal çevreyi kullanma biçimlerini örneklendirir. Karadeniz Sahil Yolu, Maltepe Sahil Parkı, Avrasya Tüneli, Osman Gazi Köprüsü, Ordu-Giresun Hava Limanı, Marmaray ve BAE-Dubai Palmiye gibi örneklere değinilir.
9.4.2. Doğal ortamda insan etkisiyle meydana gelen değişimlerin sonuçları açısından değerlendirir. a) Örnek olaylardan hareketle insanın atmosfer, litosfer, hidrosfer ve biyosfer üzerindeki etkilerine yer verilir. b) İnsanların doğal ortam üzerinde gerçekleştirdikleri değişimlerde, doğaya karşı duyarlı olmalarının gerekliliği vurgulanır.
11.4.1. Çevre sorunlarını oluşum sebeplerine göre sınıflandırır.
11.4.2. Madenlerin ve enerji kaynaklarının çevre üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar. Madenlerin ve enerji kaynaklarının üretimi, dağıtımı ve tüketimindeki etkilerine yer verilir.
11.4.3. Yenilenemeyen kaynakların kullanımını tükenebilirlik ve alternatif kaynaklar açısından analiz eder. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı konusunda bireylere düşen sorumluluklar üzerinde durulur.
11.4.4. Farklı gelişmişliğe sahip ülkelerdeki doğal kaynak kullanımını çevresel etkileri açısından değerlendirir. a) Doğal kaynakların etkin kullanımında çevre planlamasının önemine değinilir. b) Türkiye'den örneklere yer verilir.
11.4.5. Arazi kullanımına ilişkin farklı uygulamaları çevre üzerindeki etkileri açısından değerlendirir.
11.4.6. Çevre sorunlarının oluşum ve yayılma süreçlerini küresel etkileri açısından analiz eder. a) Çevre ve insan sağlığı açısından atıklardan korunma yöntemlerine yer verilir. b) Teknolojik değişimlerin çevresel sonuçları ve insana etkilerine örnekler üzerinden değinilir.
11.4.7. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını geri dönüşüm stratejileri açısından değerlendirir.
12.2.14. Türkiye'deki doğal ve kültürel sembollerin mekânla ilişkisini açıklar. a) Türkiye'deki doğal ve kültürel sembollerin mekân algısına olan etkisine yer verilir. b) Türkiye'nin dünya miras listesinde yer alan doğal varlıklar ile şehirleri sembolize eden doğal ve kültürel değerlere yer verilir.
12.4.1. Doğal çevrenin sınırlılığını açıklar. a) Beslenme halkası ve taşıma kapasitesi kavramları üzerinde durulur. b) Sınırlı kaynak, tükenebilirlik, aşırı baskı, çevre sorunu ve doğayla uyumlu kalkınma(sürdürülebilir kalkınma) kavramlarının ilişkilendirilmesi sağlanır.
12.4.2. Farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerin çevre sorunlarının önlenmesine yönelik politika ve uygulamalarını karşılaştırır. Çevre sorunlarının önlenmesinde insana düşen sorumluluğa yer verilir.
12.4.3. Çevresel örgüt ve anlaşmaların çevre yönetimi ve korunmasına etkilerini açıklar.
12.4.4. Ortak doğal ve kültürel mirasa yönelik tehditleri açıklar. Doğal ve kültürel mirasa yönelik tehditlere karşı duyarlı olmanın önemine vurgu yapılır.
9.1.11. İklim elemanlarının oluşumunu ve dağılışını açıklar. a) İklim elemanlarına ait temel kavramlara ve iklim elamanlarını etkileyen faktörlere yer verilir. b) İklim elemanlarının günlük hayata etkilerine örnekler üzerinden yer verilir. c) Yaşanılan yerdeki iklim elemanlarına ait verilerden yararlanılarak tablo ve grafikler çizilir ve günlük hayatla ilişkilendirilir.
9.1.12. Yeryüzündeki farklı iklim tiplerinin özellikleri ve dağılışları hakkında çıkarımlarda bulunur. Gerçek istasyonlara ait klimatolojik verilerin yer aldığı iklim grafiklerine yer verilir.

Kimya Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Kimya dersi kapsamında dokuzuncu sınıf 1. ünitede kimyasal maddelerin (Hg, Pb, CO2, NO2, SO3, CO, Cl2) insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerine değinilmiştir. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulurken e-atıklara değinilmemiştir. Diğer taraftan çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılmasında ve tüketim maddelerini

seçme ve kullanmada canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanmaktadır. Ayrıca sürdürülebilir yaşam ve kalkınmanın toplum ve çevre için önemi kimya bilimi ile ilişkilendirilmiştir.

Tablo 4.7. Kimya dersi kazanım ve açıklamaları

9.1.2.2. Kimya projelerini bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye katkıları açısından değerlendirir. a. Devlet kurumları (TÜBİTAK, T.C. Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, KOSGEB) tarafından ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlenen proje yarışmalarında dereceye giren projeler esas alınır.
9.1.4.1. Kimya laboratuvarlarında uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarını açıklar. a. Kimyada kullanılan sağlık ve güvenlik amaçlı temel uyarı işaretleri [yanıcı, yakıcı, korozif, patlayıcı, tahriş edici, zehirli (toksik), radyoaktif ve çevreye zararlı anlamına gelen işaretler] tanıtılır. b. İş sağlığı ve güvenliği için temel uyarı işaretlerin bilinmesinin gerekliliği ve önemi vurgulanır.
9.1.4.2. Kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini açıklar. a. Na, K, Fe, Ca, Mg, H2O maddelerinin insan sağlığı ve çevre için önemine değinilir. b. Hg, Pb, CO2, NO2, SO3, CO, Cl2 maddelerinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkileri vurgulanır.
9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar. a. Suyun (katı,sıvı, gaz) doğadaki döngüsü ve farklı hâllerinin farklı işlevleri üzerinde durulur. b. LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), deodorantlardaki itici gazlar, LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz), soğutucularda kullanılan gazların davranışları üzerinden hâl değişimlerinin önemi vurgulanır. c. Havadan azot ve oksijen eldesi üzerinde durulur.
9.5.2.1. Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar. a. Hava kirleticiler olarak azot oksitler, karbon dioksit, kükürt oksitleri ve asbest ele alınır. b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur. c. Evlerde kullanılan laminant parkelerin formaldehitsalınımından kaynaklanan tehlike vurgulanır.
9.5.2.2. Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur. a. Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır. b. Öğrencilerin çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya geliştirmeleri ve sunmaları sağlanır. Görev dağılımı yapmanın ve herkesin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesinin grup çalışmalarının başarıya ulaşmasındaki önemi hatırlatılır. c. Öğrencilerin, kimyasal kirleticilerin çevreye zararlarının azaltılması konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak bilgi toplamaları ve sınıfta paylaşmaları sağlanır. Literatür araştırmalarında elde edilen bilgi ve bilgi kaynaklarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sorgulanmasının gerekliliği hatırlatılır. ç. Bilim insanlarının çevresel problemleri çözmek için yaptıkları araştırma ve değerlendirme süreçleri vurgulanır.
10.3.3.1. Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını açıklar. a. Asit yağmurlarının oluşumuna, çevreye ve tarihi eserlere etkilerine değinilir. b. Kirecin ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkisi deney yapılarak açıklanır. c. Öğrencilerin asit ve bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojileri kullanarak araştırma yapmaları ve sunmaları sağlanır. Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uymanın gerekliliği hatırlatılır.
10.4.1.5. İlaçların farklı formlarda kullanılmasının nedenlerini açıklar. a. Piyasadaki farklı ilaç formlarının (hap, şurup, iğne, merhem) temel özelliklerine (enjekte edilir ilaçların osmotik basıncı; hapların koruyucu/dolgu bileşenleri; şurupların vücut tarafından kabul edilebilir tatta olması) değinilir. b. Yanlış ve gereksiz ilaç kullanımının israf olduğu belirtilerek insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar açıklanır.
12.4.1.1. Fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini azaltmak için çözüm önerilerinde bulunur. a. Fosil yakıtlar ve bu yakıtların oluşumu bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak açıklanır. b. Fosil yakıtları bilinçsizce tüketmenin bireye, topluma ve çevreye verdiği zararlara değinilir. c. Öğrencilerin fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini araştırmaları ve elde ettikleri bilgilerden yararlanarak bunların çevreye zararlı etkilerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri hakkında tartışmaları sağlanır.
12.4.2.2. Nükleer enerjiyi bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomi açısından değerlendirir. Nükleer enerjinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.
12.4.3.1. Sürdürülebilir hayat ve kalkınmanın toplum ve çevre için önemini kimya bilimi ile ilişkilendirir. Enerji, polimer, kâğıt ve metal sektörlerinin sürdürülebilir yaşam üzerindeki etkilerine değinilir.
12.4.4.1. Nanoteknoloji alanındaki gelişmeleri bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye etkileri açısından değerlendirir. a. Nanoteknoloji kavramı örnekler üzerinde açıklanır. b. Nanoteknolojinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır

Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanım ve Açıklamaları

Fizik dersi kapsamında içerik açısından çevre konularına çok uzak olmasına rağmen yine de çevre duyarlılığı hakkında davranışsal kazanımların oluşturulmasına çalışılmıştır.

Tablo 4.8. Fizik dersi kazanım ve açıklamaları

9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir. a) Enerji kaynaklarının maliyeti, erişilebilirliği, üretim kolaylığı, toplum, teknoloji ve çevresel etkileri göz önünde bulundurulur. b) Enerji kaynaklarını tasarruflu kullanmanın gerekliliği vurgulanır.
9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir. a) Öğrencilerin projelerini poster, broşür veya elektronik sunu ile tanıtmaları sağlanır. b) Küresel ısınmanın sebeplerine dikkat çekilir. c) Çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği ve bireysel olarak yapılabilecek katkılar hakkında tartışılması sağlanır.
10.4.7.1. Merceklerin özelliklerini ve mercek çeşitlerini açıklar. a) Merceklerin odak uzaklığının bağlı olduğu faktörlere değinilir. Matematiksel model verilmez. b) Cam şişelerin ve cam kırıklarının mercek gibi davranarak orman yangınlarına sebep olduğu açıklanır. Çevre temizliği ve doğal hayatı korumanın önemi vurgulanır.
12.4.3.3. Nükleer fisyon ve füzyon olaylarını açıklar. a) Nükleer enerji ile çalışan sistemler hakkında araştırma yapılması sağlanır. b) Nükleer reaktörlerin bilime, teknolojiye, ülke ekonomisine ve çevreye etkileri üzerinde durulur. c) Atom bombasının yıkıcı etkileri tarihî gerçekler üzerinden açıklanarak nükleer silahsızlanmanın dünya barışı açısından önemi üzerinde durulur.
12.6.2.5. Güneş pillerinin kullanıldığı günlük hayatı kolaylaştıran sistem tasarlar. a) Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımın ülke ekonomisine ve çevreye sağlayacağı katkıları açıklamaları sağlanır.

5. TARTIŞMA

İngiliz The Gurdian Gazetesi, 26 Nisan 2020 de yayınladığı haberinde Cincinati Üniversitesi tarafından efsanevi Pompei şehrinde yürütülen kazı çalışmalarında geri dönüşüme ait bulguların ortaya çıktığını öne sürmüştür. Gazete haberine göre, Pompeii'deki araştırmalar, MS 79'da Vezüv Yanardağı'nın iki gün süren faaliyeti sonucu kalın bir volkanik kül ve cüruf tabakası altında kalan şehirde, surlarının dışına dökülen devasa çöp yığınlarının olduğunu ve bunların aslında "kullanıma hazır ve yeniden kullanım döngüleri için zemin oluşturduğunun" keşfedildiği belirtilmiştir. Yazıda, günümüz atık yönetimindeki modern yaklaşımların çöpleri günlük yaşamımızdan kaldırmaya odaklandığını belirterek "Çoğunlukla, götürüldüğü sürece çöplüğümüze ne olduğu umursanmadığını vurgulamıştır. Pompeii'deki bulguların bundan tamamen farklı bir önceliğe sahip olduğunu ve atıkların geri dönüşüm için toplanıp sınıflandırıldığı belirtilmektedir. Bu noktanın modern çöp krizi ile ilgisine dikkat çekilen yazıda, atıklarını en etkili şekilde yöneten ülkeler, basit bir modelden ziyade metalaşmaya öncelik vererek eski modelin bir versiyonunu uygulamıştır. Denilirken yapılan düşüncesiz uygulamalara vurgu yapılmıştır. Bu uygulamaların kökeninin üretim, tüketim döngüsü ile ilişkinin irdelenmesinin gerekliliği önem arz etmektedir.

Sanayi devrimiyle başlayan ve 2. Dünya savaşıyla ivmesini arttırarak hızlanan tüketim eğrisi arzın da iştahını karartarak kıt bulunan doğal kaynakları tüketme sınırına gelmiştir. Bu süreç, taşıma kapasitesi aşılan dünyanın kendini yenileyebilme imkânını zora sokmuştur.

1800'lü yıllarda Fransa da başlayıp dünyaya yayılan moda akımlarıyla birlikte toplumun tüketime yönlendirilmesinin temelleri atılmıştır. Piyasaya sürülen ürün arzının zamanla farklılaşarak artması son kullanıcılara talep oluşturulmak kaydıyla tüketim eğrisinin dik bir şekilde yukarıya çekilmesine yol açmıştır. Bu noktada son yüzyılın

bireysellik olgusu ve statü göstergeleri olarak algı oluşturulan tüketici profilleri pazarlama ve reklam kanallarıyla gereklilik, diğerlerinden farklılaşma ve üstünlük emaresi biçiminde empoze edilen ürünlerin fütursuzca tüketimine neden olmaktadır. Modern insanın yaşadığı hız ve tüketim toplumu içerisinde kar maksimizasyonunun ön plana çıkarılması ihtiyaç harici tüketime yöneltilmesinin temellerini atmıştır.

Bu bağlamda, bu yüzyılın yeni ve mucizevi ürünleri elektrikli ve elektronik eşyalar hayatın kolaylıklarını insanoğlunun ayaklarının altına sermiştir. Ayrıca, makineleşmeyle birlikte Fordizm ve Taylorizmin de etkisiyle arzın fazlalaşmasının yanında insanın makineleştirilmesi de bu gelişmelerin nedenleri arasında sayılabilir. Makineleşen insan yeni ürünlere sahip olma statü kazanma ve yeni kimlik oluşturma güdüsüyle kendi egosunu tatmin etme çabası içerisindedir.

Kapitalizmle birlikte mal ve hizmet üretiminin kitlesel boyutlara ulaşması tüketimi can alıcı bir noktaya ulaşmıştır. Özellikle sanayi devrimi sonrası Feodal üretim tarzının dönüşümü ile oluşan kapitalizmin kitlesel üretim tarzı modelini almıştır. Sanayileşmeyle birlikte kitlesel üretim tarzının benimsenmesi bireysel tüketim tarzı yaklaşımından uzaklaşmaya neden olmuştur. Ancak 19. Yüzyıl sonrasında belirginleşen modern yaşam ve tüketim tarzı yeni alışkanlıklarıyla özellikle kentlerde ortaya çıkmıştır. Modern yaşam tarzı kentleşmenin ve kırsaldan kente göçüş hızlanmasıyla yeni bir şekil almaya başlamıştır. Modern yaşamın getirdiği hızlı yaşam koşulları modern üretimde tüketim alışkanlıklarının değişmesine neden olmuştur. Özetle oluşan yeni yaşam döngüsünde modern üretimde istek ve arzular doğrultusunda tüketim algısı oluşturulmaya başlanmıştır. Tüketim bu süreçte simgesel bir değer kazanmış arzuların ve haz duygularının tatmin edilmesi amacıyla statü ve algı tüketimi pozisyonuna dönüşmüştür. Modern zamanın tüm enstrümanlarının pazarlama alanında çok etkili kullanan üreticiler kitle iletişim araçları sayesinde oluşturulan bireysel arzu ve haz tatminiyle oluşan tüketim yaklaşımını modern insanın yeni kimlik oluşturmasına ve ihtiyaçlar hiyerarşisindeki

yerini değiştirerek statü ve algı tüketimine dönüşmesine sebep olmuştur. Bu dönüşüm, günümüzün "Kullan At Toplumu" (herşeyi tüketmeye yönelen bir toplum)'nun oluşturulmasındaki en büyük etken olarak görülmektedir.

Bu sürecin mimarları olarak görülen üretim sektörü firmaları özellikle 2000'li yıllardan sonra şirket politikalarını teknolojinin hızlı ilerlemesi, ürün yelpazesini genişletmesi, yeni teknolojik ürünlerin imal edilmesi ve aynı zamanda var olan ürünlerin yeni versiyonlarıyla yeni nesil ürün çıkarılmasının yanında satış ve kar maksimizasyonun kaygısını güderek ürün yaşam ömrünü 2-3 seneyle sınırlandırmaya başlamışlardır. Aynı zamanda garanti sürelerini de genellikle bu süreyle sınırlandıran üreticiler tamirat yerine yedek parça o da olmazsa "çöpe at yenisini al" politikaları oluşturmuşlardır. Hatta bu stratejilerini çekici bir hale getirebilmek için "Eskisini Getir, Yenisini Götür" kampanyalarıyla tüketimi cazip hale getirmişlerdir. Bu da modern toplumun hızlı yaşam tarzının hızlı tüketim profilini oluşturmuştur.

Modern toplumun tüketim kültürü hiçbir ürünün uzun süreli kullanımına imkân vermemekle birlikte gelecekte piyasaya sürülecek yeni ürünlerin önünü açmakta ve beklenti oluşturarak kendi pazarını inşa etmektedir. Bu sürecin sonucu olarak da "tüketim bağımlılığı" olgusu meydana gelmektedir. Bu nokta temel alındığında en bilinen adı "tüketim çılgınlığı" olan bu olguya istinaden bilinçli ve çevreci bir bakış açısıyla Mahatma Gandhi'nin " Dünya herkesi doyuracak kadar kaynağa sahiptir. Ama herkesin açgözlülüğünü doyuracak kadar değil." sözü en güzel açıklamayı yapmaktadır.

Modern insanın etkisi altında olduğu tüketim büyüsü kavramında arzuların oluşturulması aşamasında kullanılan kitle iletişim araçları vasıtasıyla uygulanan manipülatif yaklaşımlar reklam ve değişik uyarıcılarla tüketimi körüklemektedir. Modern insan üzerinde oluşturulan, ulaşılmak istenen statü ve yeni hayallerle ilgili olarak yaratılan algı yaklaşımları tüketicilerin korku, arzu, haz ve hayallerini etki altına alarak

satış stratejileri belirlemek şeklinde tüketim toplumunun profilini çizme eğilimine girmişlerdir.

1920'lerde oluşturulan bir kuram çerçevesinde mutluluk makinelerine dönüştürülen modern insan, tüketimde bir sonraki ürünü merak eder ve ister duruma getirilmiştir. Bu çağın tüm ekonomik sistemlerinde tüketim ana unsur olarak yer almaktadır. Bu da üretim odaklı modernizmden tüketim odaklı postmodern yaklaşıma geçişin göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde nasıl tüketileceğini öğreten bir algı yönetimiyle üretimden çok tüketime yöneltilen toplum, ancak bu sayede mutluluğu yaklaşımıyla postmodernist tüketim çemberinde yerini alabilmektedir. Kitle iletişim araçları sayesinde yeni kimlikler, statüler ve imaj kazanma gibi algılarla tüketim çemberi içinde güdülenmektedirler.

Maslow'un ihtiyaçlar teoreminde yer alan üçgenin üst kısımlarında bulunan modern insanın temel ihtiyaçları haricinde kendini simgeyle ifade etme algısının oluştuğu görülmektedir.

19. yüzyılda ortaya atılan irrasyonel davranışları sentezleyerek ve bunların kontrol altına alınmasını ön plana çıkarmak suretiyle insan duygularını manipüle ederek ihtiyaç için değil statü için almak algısının oluşmasını, yani rıza imal etmek olarak da adlandırılabilecek "rıza mühendisliğinin" temelleri atılmıştır. Bu yaklaşım tüketim insan modelinin temelini oluşturmuştur.

Gelinen bu noktada tüketim davranışlarının bu denli düşüncesizce olması geri dönülemez sorunlara sebebiyet vermektedir. Kıt olan kaynakların günümüzde gitgide azalması ve çevreye verilen zararın artması yaşam döngüsünün en büyük tehdit unsuru haline gelmiştir. Davranış, düşünce ve alışkanlıkların bu denli etkili bir algı yönetimi altında kalıplaşmış yaşam biçimleri haline dönüşmesi, sürdürülebilir gelişmenin en büyük tehditkârı olarak gözlemlenebilmektedir. İnsanların sahip oldukları çevresel değerleri en uygun biçimde kullanması gerekmektedir. Üretilen mal ve hizmetlerin dolaşımını en çoğa

çıkarmak pahasına, bu malvarlığının yok edilmesi savunulamaz. (Alpagut ve Karataş,2014) Bu kalıptan çıkmak, düşünce ve davranışları yeniden inşa etmek, yeni tutum ve alışkanlıkları oluşturmak ancak ve ancak eğitimle sağlanabilecektir.

Günümüz toplumunda kazanılmış alışkanlık ve yaşam tarzlarının bilinçlendirme ve eğitimle değiştirilmesi insanın tüketim döngüsünde çevreye anlam vererek hareket etmesi önem arz etmektedir. Tüketimin irrasyonellikten rasyonel düşünce içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Keleş'in konu hakkındaki çok kısa ama çok net anlatımıyla "kullanma hakkı, yok etme yetkisini vermemektedir". Bu noktada karar alma aşamasında rasyonel davranışların oluşturulması yine eğitimle mümkün olabilecektir.

Eğitim alanında çıktıların en erken geçen 10 yılın sonunda alınacağı göz önünde bulundurulduğunda erken çocukluk döneminde alınacak eğitimin ileriki süreçlerde bilinçlendirme ve farkındalık oluşturma eğitimleriyle desteklenmesi hem bilinçli tüketici hem de çevreye duyarlı bir toplum oluşturulması temellerini atacaktır. Sonuçta, alırken sonrasını göz önünde bulundurarak tüketimde bertarafı düşünün tüketici bir toplum profili her açıdan çevreye karşı duyarlı ve korumacı olacaktır.

Günümüz modern çağının vazgeçilmezleri elektronik ve elektrikli eşyalara aşına olarak yetişen neslin tüketim boyutunda bir eşyayı alırken ileriki aşamalarını da düşünerek sonrasındaki atık boyutunda neler yapılabileceğini göz önünde bulundurarak hareket etmesi dünyanın daha fazla kirlenme ve yıpranmasının önüne kesebilecektir.

Yetmişli yılların başından itibaren, dünyanın önde gelen siyaset, eğitim ve bilim insanları, artan çevre sorunlarının ve sonuçlarını tanımlamaya başladı. Bazı ülkelerde -çevre eğitimi- olgusu kabul edilmiş ve çevre eğitimi programları geliştirilmiştir. Bu süreçte Stockholm'de 1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı Bildirgesinde: "insanlık, şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek mecburiyetindedir" ifadesiyle dikkatler, insanların çevrelerine dönük tutum ve davranışlarına çekilmiş oldu (Ünal ve Dımışlı, 1999).

Yaşam boyunca edinilen birçok beceri ve alışkanlığın temeli kişiliğin şekillendiği okul öncesi dönemde atılmaktadır. Çocuğun gelişimi açısından kritik öneme sahip olan bu dönemde, çevreyi tanımak, sevmek ve korumakla başlayan çevre eğitimi, çevre bilincini artırmanın ilk adımıdır (Gezgin, 2019). Okul öncesi dönemi takip eden yıllarda aile ortamına koşut olarak kişiliğin belirleneceği yeni bir ortam olan okul, çevre eğitimi ve bilincine yönelik kazanımların edinileceği yeni bir yerdir. Çevre eğitiminin örgün ve yaygın eğitimde yer almasında dönüm noktası 1977 Tiflis Konferansının bulgularıdır (Ünal ve Dımışlı, 1999).

Tiflis Konferansı sonunda yayınlanan bildirgede: tüm çabalara rağmen eğitim sistemlerinde var olan bazı boşlukların doldurulması gerektiği ve eğitim yetkililerinin çevre eğitimi alanında düşünce, araştırma ve yenilikleri geliştirmeye davet edilmiştir (Ünal ve Dımışlı, 1999). Çevre eğitimin nihai hedefi çevre bilincini geliştirerek gelecek nesillere sürdürülebilir ve yaşanılabilir bir çevre bırakmaktır.

Çevre eğitimi kapsamında çevre bilinci ve e-atık sorunu/değerlendirilmesi eğitim-öğretim programında farklı düzeylerde yer almaktadır. Ülkemizde temel ve orta eğitim seviyesinde öğretim programları ders kitapları incelendiğinde çevre bilinci oluşturulmasına yönelik genel bir örüntünün oluşturulduğu görülmekle birlikte katı atıklar ve bu atıkların neden olduğu çevre sorunlarına dair sınırlı miktarda kazanım çıktılar olduğu görülmüştür. Ancak e-atık sorunu ve e-atıkların değerlendirilmesi konusunda neredeyse hiçbir bilginin olmadığı izlenmiştir. Birbirleriyle ilişkili kavramlar olarak çevre bilinci ve e-atık kavramları değişik yaş gruplarında farklı düzeylerde kazanımlar gerektirmektedir. Bu bakış açısıyla öğretim programlarında yer alan kazanım çıktıları değerlendirilecek olursa ilk olarak ele alınması gerekli ders çıktısı hayat bilgisi dersine aittir. Bu ders yaklaşık altı-dokuz yaş grubunda işlenmektedir. Bu yaş grubundaki çocukların giriş düzeyinde çevre ve atık kavramları ile ilgili bilgi edinilmesinin amaçlanması gerçekçi bir yaklaşık olarak değerlendirilebilir. Bu çerçevede, hayat bilgisi

dersi öğretim programı kazanım ve açıklamaları incelendiğinde çevre temizliği, doğa ve çevrenin korunması, atıkların ayırt edilmesi, geri dönüşüme giren atıkların tekrar kullanılma alanları, geri dönüşümün çevreye olan katkısı ve sürdürülebilirlikle ilgili temel düzeyde verilen bilgilerin bu yaş grubu için ideal olacağı görünmektedir.

Fen Bilimleri dersinin verildiği yaş grubu ve süre açısından incelendiğinde hayat bilgisi dersinden önemli oranda farklılık göstermektedir. Bu ders daha öncede belirtildiği gibi üçüncü sınıftan itibaren temel eğitim-öğretim programının tamamında okutulmaktadır. Bu derse ait çıktılar analiz edildiğinde katı atıkların çevre üzerindeki zararları, çevre temizliği, çevre konusunda sorumluluk üstlenilmesi, insan faaliyetleri ve bunun çevreye etkisi, geri dönüşüm konusunda yaklaşım geliştirilmesi, farkındalığın oluşması ve alternatif davranış örüntülerinin edilmesinin amaçlandığı anlaşılmaktadır. Tüm bu yönleriyle değerlendirildiğinde fen bilimleri dersi kapsamında kazandırılmaya çalışılan tutum ve davranışların, hayat bilgisi dersinde işlenen konuların devamı niteliğinde olduğu ve bu örüntünün kalıcı hale getirilmeye çalışıldığı ileri sürülebilir. Ancak bu ders kapsamında her ne kadar katı atıklar hakkında bazı bilgiler veriliyor olsa da e-atıklara dair herhangi bir aktarımın bulunmadığı belirtilmelidir.

Temel eğitim düzeyinde çevre ve atık konuların işlendiği bir diğer ders sosyal bilgilerdir. Bu derste çevre sorunlarının oluşum nedenleri ve tüketim alışkanlıkları konularında yeterli sayılamayacak düzeyde bilgi verildiği ileri sürülebilir.

Temel eğitim düzeyinde bu konuların işlendiği bir diğer ders de teknoloji ve tasarım dersidir. Genel hatlarıyla çevre bilinci ve çevre duyarlılığı gibi alanlara ilişkin olarak sorumluluk üstlenebilmenin kazandırılmaya çalışıldığı, ancak teknolojik gelişmelerin sayesinde hayatımızın her alanına giren elektrikli ve elektronik eşyaların kullanım ömrünü tamamladığında günümüzdeki çevre sorunlarının başlıca aktörü olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu ders kapsamında e-atıkların ve bu atıkların geri

dönüşümüne ilişkin konuların, dersin doğası gereği, müfredatta daha fazla yer alması beklenmelidir.

Temel eğitim düzeyindeki ders yoğunluğu ve çeşitliliği göz önüne alındığında, bu eğitim düzeyinde çevre bilinci ve atık/e-atık konuların müfredatta yeterince yer almadığı ileri sürülebilir.

Ortaöğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriğini baktığımızda sadece onucu sınıfta çevre ve atık konularına yer verilmektedir. Çevre sorunlarının nedenleri, çevre bilinci, güncel çevre sorunları ve bu sorunların canlı yaşamına etkisi, toplumun bir parçası olarak bireyin çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolü tartışılmaktadır. Diğer taraftan, artık çocukluk evresinden çıkmak üzere olan bireyler olarak bu yaş grubundaki öğrencilere çevre sorunlarına küresel ve yerel ölçekte çözüm önerileri sunma alışkanlığı kazandırılmaya çalışılmasının yanı sıra sürdürülebilirlik ve biyo-çeşitlilik gibi kavramlara ilişkin farkındalığın oluşturulmasının amaçlanması bu dersin kendine özgü alanı düşünüldüğünde beklentilerle doğru orantılı bir müfredatın olduğu iddia edilebilir.

Coğrafya dersi de biyoloji dersi gibi canlılar üzerinde doğrudan etkiye sahip konuların işlendiği bir ders olması nedeniyle bu ders kapsamında çevreci bakış açısına katkı sağlayacak konuların yoğunlukta olması beklenmelidir. Bu bakış açısıyla ders müfredatını incelediğimiz de insanın doğaya olumsuz etkileri, çevre sorunlarının kökenleri ve bunların ortaya çıkış nedenlerine göre sınıflandırılması, çevre duyarlılığı, atıklardan korunma, teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin olumsuz etkileri, geri dönüşüm stratejileri gibi belli başlı konular hakkında kazanımların edinilmesinin hedeflenmesi bu yaş grubundaki bireylerin sosyal ve fizyolojik gelişimleriyle uyumlu olduğu kabul edilebilir.

Konuyla ilgili diğer bir ders olarak Kimya dersinde de çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip kimyasallara değinilmesi çevremizde aslında çoğu zaman çıplak gözle fark edemediğimiz birçok kirletici ajan hakkında farkındalık yaratması

açısından olukça önemlidir. Gelişen teknolojiyle birlikte hayatımızın her alanında çok sık karşılaştığımız elektrikli ve elektronik eşyaların hem kullanım esnasında hem de kullanım ömrünü tamamladıktan sonra (e-atık aşamasında) çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri düşünüldüğün de bu ders kapsamında e-atıklara ilişkin herhangi bir kazanımın amaçlanmamış olması önemli bir eksik olarak tespit edilmiştir.

Ortaöğretim düzeyindeki derslerden fizik dersi kapsamında ise çevre ve çevre sorunlarına neden olan faktörler hakkında detaylı herhangi bir bilgi verilmemiş olmakla birlikte çevre duyarlılığına ilişkin davranışsal kazanımların edinilmesi amaçlanmıştır.

Yukarıda temel ve ortaöğretim düzeyindeki müfredatta çevre bilinci ve atık/e-atık konularına dair kazanım çıktıları açısından değerlendirildiğinde temel eğitim düzeyinde bu konulara ilişkin giriş düzeyinde bilgiler verildiği, bireyin tutum ve davranışlarını belirleyecek kazanımların ise orta öğretim düzeyinde verilmeye çalışıldığı görülmektedir. Zaten çevre eğitimi ile ilgili uluslararası çalışmaların bulgularına göre, bireylerin çevre eğitimini en verimli şekilde alabileceği eğitim düzeyinin ortaöğretim olduğu belirtilmektedir. Çevre eğitiminin amaçlarına ulaşılmasında en önemli faktörün ise öğretmenler olduğu vurgulanmaktadır (Ünal ve Dımışlı, 1999). Dolayısıyla etkili bir çevre eğitimi için, hem hassas bir rol modeli olarak hem de doğru ve geçerli öğretim yöntemlerini kullanarak önemli katkılarda bulunan öğretmenlerin öncelikle bu konudaki farkındalıklarının artırmaları gerekmektedir (Güler, 2010). Bu bulgular ışığında doğal olarak ortaöğretim öğretmenlerine çevre eğitimi vermenin öğrencilerin bilinç düzeyi ve farkındalıklarını artırılmasına pozitif yönde yansıyacağı ortadadır.

6. SONUÇ

İklim değişikliğinden tutunda gürültü kirliliğine, hava kirliliğinden çöp sorunlarına kadar sıralanabilecek ve günümüz koşullarının da beraberinde getirdiği yeni birçok başlığın da eklenebileceği bir hale gelen çevre sorunları kaçınılmaz bir hal almıştır. Bu sorunlara öncelikle disiplinler arası bilimsel çözüm arayışları ile yaklaşılması ve çevreye ve gelecek nesillere karşı olan görevlerimizin öncelikle politika yapıcılar olmak üzere tüm toplumsal kesimlere hatırlatılması, sonrasında da eylemlere dönüştürülerek sürdürülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, konunun sürekli gündemde tutulması ve çevreye verilecek zararlardan kaçınılarak bunun sürdürülebilir bir boyuta eriştirilmesi, öneminin değişik platformlarda vurgulanması ile geniş kitlelerin algılarının canlı tutulması gibi eylemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu gibi eylemler sayesinde oluşacak çevre bilincinin canlı tutulması ile davranış ve tutumlara dönüştürülmesi mümkün olabilecektir. Bunun sonucunda ise çevre sorunlarına ve bunları önlemeye yönelik davranış ve tutumlar çeşitli toplum kesimleri tarafından geliştirilebilecektir. Bireysel bazda bakıldığında ise çevre kavramı, çevre bilinci ve çevreye karşı sorumluluk gibi konular bireyin içinde bulunduğu kültürel ve sosyo-ekonomik durumuna göre değişik bakış açıları ve düzeyler göstermektedir.

Bu bağlamda bireysel bazda konunun daha iyi bir düzeye gelmesi için ulusal ve küresel alanda etkili politikaların oluşturulması gerekmektedir. Oluşturulacak politikalar sonucunda ortaya konacak uygulamalarla birlikte bireyin ve toplumun bilinç düzeyinin yükselmesiyle birlikte hatalı davranışlara vereceği tepkiler oto kontrol sistemini kendiliğinden oluşturacaktır. Aynı zamanda bilinç düzeyinin yükselmesiyle birlikte doğada kıt olan kaynakların çıkartılarak kullanıldığı düşünüldüğünde fayda –zarar ilişkisi bağlamında çevreye daha çok zarar vereceğinin farkında olunması bunların optimum seviyede kullanılmasını sağlayacaktır. Diğer taraftan çevre bilinç düzeyinin yükselmesi

çevre eksenli bir tüketici modelini hayata geçirecektir. Bununla birlikte bilinçli tüketicilerden gelecek talepler doğrultusunda geri dönüşümden elde edilmiş malzeme pazar oranı piyasalarda artacak ve bu ilgi sebebiyle de kısıtlı olan ülke kaynaklarının kullanım ömrü uzayacaktır. Bunun beraberinde getireceği ekonomik çıktılarla dışa bağımlı hammadde ihtiyacı azalacak ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Bu noktada, geri dönüşüm ve bertaraf işlemlerinin bilinçli kişiler eliyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belgelendirilmiş lisanslı firmalar tarafından yapılması hem çevre ve insan sağlığının korunması açısından hem de bu sektörde çalışacak kalifiye elemanların yer alması ve yetiştirilmesi açısından yeni istihdam alanları oluşturarak ekonomik hayata katkı sağlayacaktır. Sonuçta zincirleme halka sistemi düşünüldüğünde çevre bilincine sahip toplumlar çevreye duyarlı tüketiciler oluşturacaklardır.

Yukarıda belirtilenler ışığında çevre bilinci ve duyarlılığındaki gelişmeler karşısında günün gereklerine göre eğitim sektörü; eğitsel program, çalışma ve uygulamalar geliştirmek zorundadır.

Gerçekçi bir çevre eğitimi için sadece müfredat ve ders kitaplarında yazılanların yetmeyeceği, bunların içselleştirilmesi ve yaşama girebilmesi için uygulamalı ve etkinlik temelli çevre eğitimin yanı sıra çocuklara sorumluluk yükleyici hayatla iç içe bilimsel bakış açısına dayalı bir eğitim anlayışının oluşturulması gerekmektedir.

e-atıklar günümüzde büyüme hızı en yüksek olan atık türüdür. Böyle devam ederse çevremiz giderek daha çok e-atık stresine maruz kalacaktır. İlgili öğretim programları incelendiğinde eğitimde çevre müfredatı içinde çok az yer alan e-atıkların katı atıklar kategorisinde ele alındığı görülmektedir. Burada karşımıza çıkan önemli bir sorun ise geri dönüşüme kazandırılması hedeflen atıkların tasnifinde genelde (Cam, plastik, kâğıt ve metal) e-atıklara özgü bir kategorinin olmamasıdır. Dolayısıyla böyle bir sınıflamada e-atıkların göz ardı edildiği anlaşılmaktadır Resim1'de Sıfır Atık projesi kapsamında oluşturulan ve genellikle kamu sektöründe yer alan geleneksel atık toplama

kutuları görülmektedir. Toplumun e-atıkların geri dönüşüme kazandırılması ve değerlendirilmesi bağlamında bilinç düzeyinin artırılmasına ilişkin olarak, geleneksel geri dönüşüm anlayışındaki bu tür fiili durumlar avantaja çevrilebilir (Resim 1).



Resim 5.1. Geleneksel atık ayırma ve toplama biçimi

Aşağıda yer alan yine belediyeler tarafından Sıfır Atık Projesi kapsamında belirli getirme merkezlerine konulmuş olan atık toplama kutularında e-atıklara ayrılan bölümün yerinde ve uygun olmasının yanında alışkanlıklar göz önüne alındığında çok küçük ve fark edilmesinin zor olduğu düşüncesi oluşmaktadır (Resim 2).



Resim 5.2. Mobil atık toplama merkezi

E-atıkların değerlendirmesine ilişkin farkındalığın artırılması ve çevre eğitimindeki yerinin sağlamlaştırılmasına dair atılacak adımların geri dönüşünün, ancak sonraki on yıllarda gözlemlenebileceği göz önüne alınacak olursa özelde temel ve ortaöğretim seviyesinde genel de ise toplumun tüm bileşenlerini içine alacak kapsayıcı politikaların oluşturulmasının önemi bir kat daha artmaktadır. e-atıkların geri dönüşüm sürecindeki ekonomik getirisi düşünüldüğünde, öncelikle bağlantılı yeni iş sektörlerinin oluşmasıyla birlikte istihdamın artması ve e- atıkların sahip olduğu değerli materyallerden dolayı maddi açıdan ülke ekonomisine katkısının yadsınamayacağı aşikârdır. Ayrıca, e-atıkların değerlendirilmesi ve çevre bilincine sahip bireylerden oluşan bir toplumsal bilincin yaratılabilecek ve yirmi birinci yüzyılın gelişen teknolojisinin bir gerekliliği olarak, kullanıcı ve tüketici bir toplumdan teknoloji üreten kalkınmış bir topluma dönüşüm sağlanabilecektir.

Bu bağlamda, çevre eğitimi içerisinde yer alması gereken elektrikli ve elektronik atık eğitimlerinde hedeflenen temel amaçlar öncelikle;

E-atıkların ne olup- olmadığının ve çeşitlerinin hakkında temel bilgileri kazandırmanın yanında e-atıkların içerdiği maddeleri öğrenerek bunları sorgulamak, bilinçli bir şekilde bu atık türünün insan ve doğaya verebileceği zararların farkındalığını arttırmak olacaktır. Bu bilgiler ışığında ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini düşünerek değerlendirmelerde bulunabilmek, elektrikli eşyaların üretiminden tüketimine kadar olan süreci hakkında bilgi sahibi olarak bunların üretim süreçlerinde insan ve doğaya olan etkilerini değerlendirebilerek doğru tüketim kararları alıp bunların uzun süreli kullanımları konusunda fikir üretebilmelerinin sağlanması olacaktır. Sıralan bu temel bilgilerin bir adım ilerisinde ise atık, e-atık, tekrar kullanım ve geri dönüşüm gibi kilit kavramların öğretilmesi olacaktır. Bu çerçevede okullarda verilecek eğitimler zincirleme olarak öğrencilerin ailelerini, sosyal çevrelerini ve sonuçta toplumu etkileyerek bir bilinçlendirme oluşturabilecektir.

Türkiye'nin geleceğinin eğitimde olduğu artık yadsınamaz bir gerçeklik içerirken e-atık eğitimlerinin müfredatta yer almasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Diğer yandan insan ve çevre sağlığını riske atan birer ajan olarak ürünler, atığa dönüştüğünde bunların toplanması, işlenmesi, yeniden kullanımı; tehlikeli atıkların insan, çevre ve doğayı riske sokmadan berterafı konusunda da yeni hukuki ve yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de hukuki mevzuat açısından da gelişmeler yaşanmış, konuyla ilgili olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2008 yılında çıkartılan "Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik"ni yürürlükten kaldırılmış ve bu kapsamdaki açıklıkları ve eksiklikleri gidermek adına e-atıkların hem kontrolünü hem de yönetimini düzenleyebilmek ve bir standartta kavuşturabilmek için 2012 yılında "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği"ni yayınlamıştır. Çıkartılan yönetmelik, konuyla ilgili Avrupa Birliği'nin uyguladığı WEEE ve RoHS Direktifleri referans alınarak hazırlanmış ve ulusal mevzuatta yerini almıştır. Gelişen süreçte AB direktiflerinde değişiklikler ve yenilemeler olmuştur. Türkiye, bu çerçevede yürüklükteki yönetmelik üzerinde paydaş ve ilişikli tüm toplum kesimlerinin düşünce ve görüşlerini alınarak revize işlemine gitmiş, son haliyle oluşturulan yönetmelik metni yürürlüğe konmuştur. Hukuki mevzuat açısından Türkiye'de çok fazla ve birbiriyle ilişkili çıkartılan yönetmelik ve yönergeler dikkate alındığında, 2008 yılındaki yönetmeliğin kaldırılarak 2012 yılında AEEE yönetmeliğinde tek elde toplanması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmektedir. Yaşanılan gelişmeler incelendiğinde, geri dönüşümün doğası gereği insan ve çevre sağlığı ile doğrudan ilgili bir süreç olması sebebiyle bu konuda giderek daha katı ve ayrıntılı bir yasal düzenleme oluşturulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır.

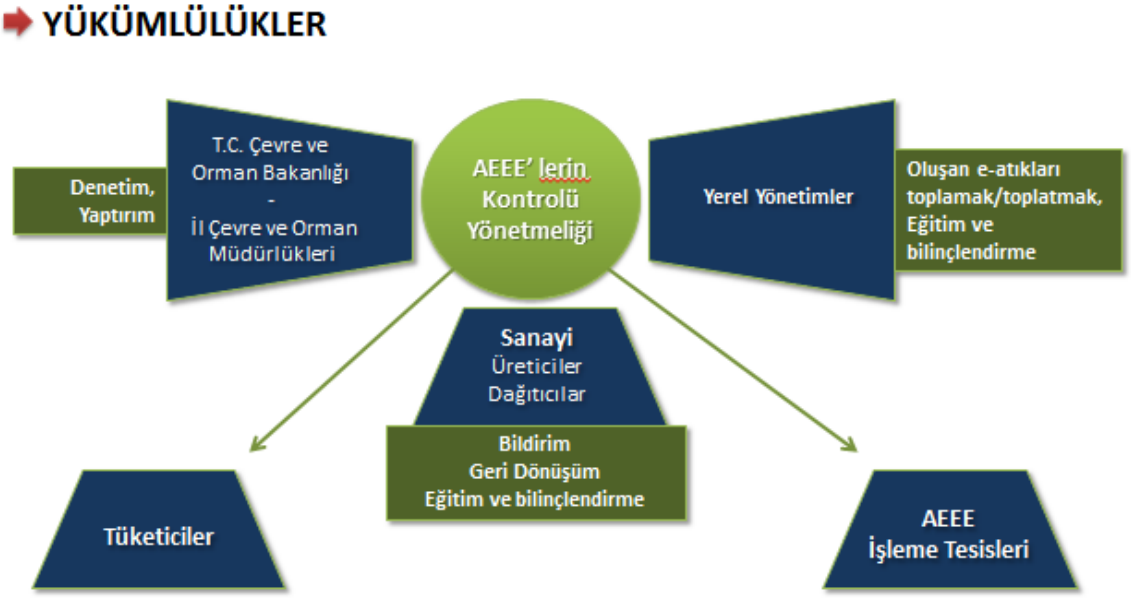
Yönetmelik, Avrupa Birliği'nin AEEE ve RoHS Direktifleri'ni ulusal mevzuata uyumlaştırmıştır. Türkiye'nin Yönetmeliği yayınladığı dönemde, AB de AEEE

Direktifini yenilemiştir. ÇŞB yönetmeliği yeni AEEE Direktifi gerekliliklerine göre güncellemektedir. Bu kapsamda 2015 yılında taslak bir yönetmelik yayımlanmış daha sonra süreçte yaşanan gelişmeler doğrultusunda taslak bir kez daha revize edilerek 2016 yılında ÇŞB web sitesinde tekrar görüşe açılmış, paydaş ve ilişikli tüm toplum kesimlerinin düşünceleri alınarak son haliyle yürürlüğe konmuştur. Geri dönüşüm insan ve çevre sağlığı ile doğrudan ilgili bir süreç olduğundan bu konuda giderek daha katı ve ayrıntılı bir yasal çerçeve oluşturulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır.

Bu bakış açısıyla yapıcılık başlığında oluşturulacak devlet politikalarının şeffaflık içermesi gerekmektedir. Bu politikalar ışığında gerekli yaptırım gücünün ve uygulamaların şeffaf olması uygulanabilirliğini güçlendirecektir. Böylece denetlenebilirliği açısından bu uygulamaların kontrol aşaması ve başarısı sağlanabilecektir. Aksi taktirde, insan topluluklarının sonsuz istekleri, ekonomik düzenin kışkırttığı tüketim çılgınlığı doğaya karşı dikkatsiz ve özensizce olan tavırlar, ülkelerin çıkar politikaları, eğitimsizlik ve fakirlik, düzensiz kentleşme, enerji sorunları, çöp olarak nitelendirdiğimiz atıklar ve atık yönetim hataları vb. gibi sıralayabileceğimiz birçok konu ve sorun göz önüne alındığında yaşanılabilir bir çevre ve sürdürülebilir bir kalkınmanın sadece raporlardan ibaret bir ütopya dönüşebileceği, gerçeklik payı yüksek bir düşünce olarak karşımıza çıkmaktadır (Altunok, 2013).

AEEE yönetimi konusu tezimiz içerisinde anlatılanlar ve yaşam döngüsündeki yeri açısından çevresel ve sosyal boyutunun yanında ekonomik yönüyle de çok kapsamlı ve geniş bir çerçeve çizerken aynı zamanda da çok paydaşladır. Mevcut mevzuatlar (Avrupa Birliği Mevzuatı ve Ulusal Mevzuat) kapsamında belirtildiği üzere, ilgili Bakanlık yerel yönetimler, belediyeler, üreticiler ve tüketicilerin yanında konuyla ilgili pek çok paydaşa önemli görev, sorumluluk ve ödevler yüklemiştir. Bu kapsamda belirlenmiş paydaşların kendi sorumluluk ve görevlerini yerine getirmelerinin yanında konuyla ilgili diğer paydaşlarla iş birliği ve iletişim halinde olmaları gerekmektedir. E-

atık yönetimi içerisinde yönetmelik kapsamında belirlenmiş önemli paydaşlar; Yetkili idare olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, konuyla ilgili diğer kamu kurum ve kuruluşları, elektrikli ve elektronik eşya üreticileri (bu kapsamda Üreticiler, dağıtıcı işletmeler ve tüketiciler yer almaktadır), yetkilendirilmiş kurum ve kuruluşlar, Bakanlık tarafından belirlenmiş lisanslı tesisler ve belediyeler (Büyükşehir Belediyeleri dâhil) olarak belirtilmektedir.



Şekil 5.1. AEEE yönetmeliği çerçevesinde paydaşlar ve paydaşların yükümlülükleri

Ancak, bu noktada yukarıda belirtilen paydaşların arasında belki de konun en hassas noktası konumundaki eğitim sektörünün eksikliği direk olarak göze çarpmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesinin insan ve çevre geleceğiyle birlikte sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde önemli bir yapı taşının olmadığı fark edilmektedir. Bu bağlamda yukarıda sıralanan paydaş kuruluşlar arasına Milli Eğitim Bakanlığının da aktif olarak katılması ve mevcut eğitim öğretim programlarında bulunan ve disiplinler arası olan çevre eğitiminin içeriğine e-atık eğitimlerini de katarak günümüz koşullarına uygun bir şekilde entegre etmesi gerekmektedir.

Ülkemizde de eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yerel yönetimlere bırakılmış olsa da bunlar topluma pek ulaşamamaktadır. Uygulamaların yapılandırmasındaki

eksiklikler neyin nereye atılacağının belirlenmemesi aksaklıkları oluşturmaktadır. Ülkemizde genellikle pil üzerine yapılan çalışmalar ön plana çıkması bu konunun bir bütün olarak ele alınmasının farkındalığını azaltmaktadır.

E-atıklar her yönüyle yönetilmesi gereken hem değerli hem de tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Her şeyin başlangıcında olan eğitim e- atıkların oluşumundan bertarafına kadar hatta eşyanın ilk üretiminden tekrar geri dönüştürülmesini içeren bir gereklilik arz etmektedir. Kısacası beşikten mezara veya beşikten beşiğe yaklaşımıyla hareket edilmelidir. Bu noktada, dikkat edilmesi gereken husus ise eğitimde ve gündelik yaşamda zamanımızın vazgeçilmezleri olan EEE'ların kullanımı hakkında gerekli bilgi donanımlarına sahip olunurken bunların kullanım ömürlerini tamamlamalarından sonraki aşamalarında hayat öğretileri ve formal eğitim içerisinde yer alması gerekmektedir.

Bu gereklilik, bilgi ve teknoloji çağının getirileri ve götürüleri göz önüne alındığında eğitim sistemimiz içinde bu konulara yer verilmesinin kaçınılmaz olduğunu ortaya koymaktadır.

Gelecek nesillere öncelikle sürdürülebilir bir çevre ve yaşam oluşturabilmek için her toplumun üzerine düşen görevler ve ödevler bulunmaktadır. Toplumların bu amaç doğrultusunda yerine getirmesi gereken en önemli görevlerinden biri de içinde bulundukların zamanın çocuklarını çevrenin korunması hakkında eğiterek, bunu bir yaşan tarzı, yaşam felsefesine dönüştürülebilmesi için konuyla ilgili tutumlar, değerler, bilgi ve gerekli olan becerilerle donatmaktır. Çevre eğitimi bu bağlamda kilit önem taşıyan hayati bir konudur. Bu çerçevede, çevre eğitimi etik ve eylemlerle ilgilidir ve bu sadece öğrenilmesi gereken bir konu olarak değil, bir düşünme tarzı ve bir davranış şeklidir (Davis, 1998). Henüz okul çağlarındaki bu bireylerin elektronik atıkların ne olduğu ve nasıl değerlendirilmesi gerektiği konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlamak, geleneksel çevre algısındaki tek yanlı tutum ve davranışlarında iyileştirilmesine yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak, yukarıda sıralananlara ulaşmanın yolunun eğitim olduğu kesin bir gerçeklik olarak önümüze çıkmaktadır. Bu noktada çevre eğitimindeki amacın yaşadığımız alan ile doğal dünya arasında duygusal bağlar geliştirerek, doğayı korumak için olduğu kadar, çevrebilim, çevre siyaseti ve çevre yönetimi alanlarında da gelişme ve ilerlemeler açısından en önemli unsur yadsınamaz bir gereklilik arz etmektedir.

KAYNAKÇA

2872 Sayılı T. C. Çevre Kanunu.

Akın, B., & Kuru, A. (2011). Elektrikli ve elektronik atıkların (e-atık) zararları, yönetimi ve Türkiye'deki uygulamalarının değerlendirilmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 2(12), 1-12

Alpagut, B.. Karataş, A. (2014). İçerik ve tarihsel gelişimi açısından çevre eğitimi. *Sosyal Çevre Bilimleri, 405-429*.

Altunok, A.E. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma'nın sürdürülemezliği. Denetişim, (12), 39-44.

Arslan, M. (2009). Eğitim Bilimine Giriş Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, 22 Mayıs 2012

Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). The global e-waste monitor 2017. Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA).

Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R., & Huisman, J. (2015). The global e-waste monitor - 2014. United Nations University, IAS - SCYCLE, Bonn, Germany.

Çakır, İ. (2013). *Elektrikli ve Elektronik Atıkların Bertaraf Teknolojisi ve Floresan Lambaları Uygulaması.* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.

Çoban, A., Hamamcı, C., & Keleş, R. (2012). Çevre Politikası. 7. *Basım. İstanbul: İmge*.

Davis, J. M. (1998). Young children, environmental education and the future. In *Education and the environment* (pp. 141-154). World Education Fellowship.

Dijkgraaf, E., & Gradus, R. H. (Eds.). (2008). *The waste market: Institutional developments in Europe*. Springer Science & Business Media.

Duygu, E. (2014). Güncel çevre sorunları [Current environmental issues]. *Sosyal çevre bilimleri,* 57-94.

EEA, (2011). Earnings, jobs and innovation: the role of recycling in a green economy. EEA Report/No 8/2011

Erten, S. (2004). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?, *Çevre ve İnsan Dergisi*, *Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı.* Sayı 65/66. 2006/25 Ankara 12.

Ertürk, S. (2013). Eğitimde "program" geliştirme (6. baskı). *Ankara: Edge Akademi Yayınları*.

EU, (2008). Waste Framework Directive. URL: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098

Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential.United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.

Foster, J. B. (2002). Savunmasız Gezegen. *Çev: Hasan Ünder, Ankara: Epos Yayınları*.

Gezgin, D. (2019). *Fen Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Çevre Bilinci Kazandırılmasına Etkisi.* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.

GİZ ve UNU-ISP'nin (2011). Beraber hazırladığı E-Waste Management in Germany

Gupta, M. (2014). Management of hazardous electronic waste. *international Journal of computer applications*, *90*(1).

Güler, T. (2010). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, *34*(151).

Kaya, M. (2005). Küresel Elektronik Atık (e-Atık) Pazarı 2009'da 11 Milyar Doları Geçecek. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, *5*.

Kaya M., Sözeri A., (2007). *Elektronik Atık (E-Atık) Geri Dönüşüm/Kazanım Sistemi (Electronıc Waste (E-Waste) Recyclıng/Recovery System)* 13th Internatıonal Energy, Cogeneration And Environmental Technologıes Conference & Exhıbıtıon, (ICCI-2007) 30-31 May 2007 Istanbul Lütfi Kırdar Convention & Exhibition Center

Kazancı, O. (1989). *Eğitim psikoloji: kuram ve ilkelerden uygulamaya*. Ankara: Kazancı Kitap A.Ş.

REC Türkiye, (2016). Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği. Belediye Uygulama Rehberi.

Sönmez, V., Bircan, İ., Karakütük, K., Senemoğlu, N., Tezcan, M., Yanpar, T., . . . Şahin, A. E. (2004). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Yenilenmiş 4. Baskı*. Ankara: Anı Yayıncılık

T. C. Anayasası, 1982

T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni (2018) Sayı: 9 Yayın Tarihi: 23.03.2020

T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Elektronik Çalışma Grubu Raporu, Ankara 2015

Toros, A., Ulusoy, M., & Ergöçmen, B. (1997). Ulusal Çevre Eylem Planı. *Nüfus ve Çevre, Devlet Planlama Teşkilatı*.

TÜBİSAD, (2017). İlköğretim Okulları İçin TÜBİSAD E-Atık Eğitim Kitapçığı 2017

Türkiye Bilişim Derneği Kamu-BİB XII. Dönem Belge Grubu Raporu Çevreci Bilişim, Ankara 2010.

United Nations University, " Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), Contract No: 07010401/2006/442493/ETU/G4 ENV.G.4/ETU/2006/0032, 05 August 2007

Ünal, S., & Dımışlı, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(17).

Yılmaz, O., & Sayhan, H. (2016). Sosyal bilgiler ve fen bilgisi eğitimi lisans programlarının çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi (IJONASS), 2*(2), 9-26.

ÖZET

Altunok, Ahmet Erhan. Türkiye'de Elektronik Atıkların Değerlendirilmesi ve Çevre Eğitimindeki Yeri ve Önemi, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Dr. Prof. Dr. Latif KURT, s. 117.

Günümüz teknolojilerinin hızlı ve önlenemez gelişimi ile hayatımızın vazgeçilmezleri haline gelen 20. yüzyılın mucizevi ürünleri elektrikli ve elektronik eşyalar yaşam ve refah koşullarımızı üst seviyeye çıkartırken kullanım ömürlerini tamamladıklarında hayatlarımızı ve çevremizi tehdit eder duruma gelmektedir. Öte yandan, dünyanın sahip olduğu kıt ve değerli kaynakları en optimum seviyede kullanmak ve üretimden tüketime en verimli şekilde rasyonelce davranmak kaçınılmaz bir hal almıştır. Günümüzün modern ama tüketim eğilimi yüksek toplumu gelecek nesilleri düşünerek hareket etmek zorundadır.

E-atık olarak nitelendirilen miadını doldurmuş ve artık kullanılmaz duruma gelmiş bu eşyalar içerdikleri bileşenler nedeniyle hem değerli hem de tehlikeli eşyalardır. Bu nedenle geri kazanımları ve bertarafları hem çevre ve insan sağlığı hem de ekonomik boyutlarıyla önem arz etmektedir. Problemin çözümü, bunların yaşam döngülerinin ve bu konuda geleceğe dönük bilinçlendirme çalışmalarının doğru yönetilmesinde yatmaktadır. Ayrıca, konunun genişliği ve her kesimi ilgilendirmesi de ayrı bir pencere olarak karşımıza çıkmaktadır.

E-atıkların değerlendirilmesinde, çevre sorunları ve insan sağlığının ön planda tutulması öncelikli olmakla birlikte, geri kazanım sonrasında elde edilecek değerli malzeme ve madenler ile üretim aşamasında sağlanacak enerji ve su tasarrufunun da yadsınamaz bir düzeyde olduğu düşünülerek hareket edilmeli ve yeni iş sektörlerinin de önünün açılacağı da unutulmamalıdır.

Tüm bunlar birlikte değerlendirildiğinde, ulaşılmak istenen seviyenin geçiş kartı her şeyin başlangıcı olan **eğitim**dir. Eğitim olmadan hiçbir noktaya varılamayacağı aşikâr ve kesin bir yargıdır. Eğitim bilimleri alanında e–atık konusunun çevre eğitimi içerisinde incelenmesi çok net bir şekilde karşımıza çıkarken bunun nereye konulabileceği neredeyse bir paradoks halini almaktadır. E-atık konusu tüketimden üretime çevresel sorunlardan insan sağlığına buradan da ekonomiye uzanan disiplinler arası çok boyutlu karmaşık bir denklem halinde karşımıza çıkmaktadır. Ancak, bu durumun eğitim bilimleri alanında günümüzün kaçınılmaz bir sorunu olduğu bilinciyle işlenmesinin gerekliliği göz

ardı edilemez. Bu konunun tabana yayılmasının ve en az zararla çok fayda sağlanabilmesinin tek yolu budur.

Bu noktada, Milli Eğitim Bakanlığımız âdem-i merkeziyete dayalı devlet yapısından kaynaklı olarak her kesime ulaşabildiği için çok büyük bir avantaja sahiptir. Mevcut durumda, konunun işlenen öğretim programları içinde yeterince yer almadığı ve bunun giderilmesinin gerekliliği açıktır. E atık konusunun temel eğitim ve orta öğretim düzeyinde erken yaşlarda çevre eğitimi içinde verilmesi tüm ülkenin farkındalığının ve bilinç düzeyinin arttırılması yönünde en önemli adım olacaktır. Bu doğrultuda, elde edilecek kazanımlar ülkemiz için hem çevresel anlamda hem de ekonomik alanda geleceğe daha temiz ve güçlü bakmamızı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık, Ekonomi, Tüketim, Atık, Geri Dönüşüm, Çevre Sorunu, Çevre Eğitimi

ABSTRACT

Altunok, Ahmet Erhan. The Evaluation of Electronic Waste in Turkey and Its Place and Importance in Environmental Eduction, Master of Arts Thesis, Advisor: Dr. Prof. Dr. Latif KURT, p. 117.

With the rapid and unavoidable development of today's technologies, the miraculous products of the 20th century electrical and electronic equipment, which have become indispensable to our lives, threaten our lives and our environment when their service life is over, while they raise our life and welfare conditions to a higher level. On the other hand, it has become inevitable to use the scarce and valuable resources of the world at the most optimum level and to act rationally from production to consumption in the most efficient way. Today's modern society with a high consumption tendency has to act by considering the future generations.

These items, which are considered as e-waste, out of date and no longer usable, are both valuable and dangerous goods because of the components they contain. For this reason, their retrieval and disposal have importance in terms of both environmental and human health and economic aspects. The solution to the problem lies in the correct management of their life cycles and awareness raising activities for the future on this topic. Also the scope of the subject and the fact that it concerns every segment appear as a separate window.

In the evaluation of e-waste, as well as prioritizing environmental problems and human health, action should be taken by considering that the valuable materials and minerals to be obtained after recovery and the energy and water savings to be achieved during the production phase are at an undeniable level, and it should not be forgotten that new business sectors are also paved.

When all these are evaluated together, the pass card of the desired level is education, which is the beginning of everything. It is an obvious and certain judgment that no point can be reached without training. In the field of educational sciences, while the examination of e-waste issue within environmental education appears very clearly, it becomes almost a paradox where it can be placed. The issue of e-waste appears as an interdisciplinary multi-dimensional complex equation that extends from consumption to production, environmental problems, human health to economy. However, it cannot be ignored that this situation should be handled with the awareness that it is an inevitable

problem of today in the field of educational sciences. This is the only way for this issue to spread to the bottom and to get the most benefit with the least damage.

At this point, our Ministry of National Education has a great advantage as it can reach every segment of society due to its decentralized state structure. In the current situation, it is clear that the subject is not sufficiently included in the curriculum and this should be solved. Providing the issue of E waste in environmental education in primary education and secondary education at an early age will be the most important step towards raising the awareness level of the whole country. Accordingly, the achievements to be gained will enable us to look to the future in a cleaner and stronger way for our country, both environmentally and economically.

Keywords: Health, Economy, Consumption, Waste, Recycling, Environmental Problem, Environmental Education