



**T.C.  
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI PROGRAMI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM BİLİNCİNİN TÜRKİYE'DEKİ  
ENDÜSTRİ TASARIMCI ADAYLARI AÇISINDAN  
GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR İNCELEME**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
Esra AYIK**

**Danışman  
Doç.Dr. Sariye Selhan YALÇIN USAL**

**İstanbul 2019**

**T.C.  
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI PROGRAMI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM BİLİNCİNİN  
TÜRKİYE'DEKİ ENDÜSTRİ TASARIMCI ADAYLARI  
AÇISINDAN GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR  
İNCELEME**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
ESRA AYIK**

**Danışman  
Doç.Dr. SARIYE SELHAN YALÇIN USAL**

**İstanbul – 2019**

# LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Esra AYIK tarafından hazırlanan **“Sürdürülebilir Tasarım Bilincinin Endüstri Açısından Geliştirilmesi Üzerine Bir İnceleme”** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Sayınma Tarihi: 24.06.2019

(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

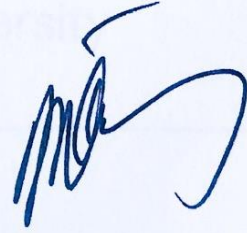
Jüri Üyesi : Prof.Dr.Önder KÜÇÜKERMAN  
: Haliç Üniversitesi



Jüri Üyesi : Doç.Dr.Sariye Selhan YALÇIN USAL  
: Haliç Üniversitesi (Danışman)



Jüri Üyesi : Doç.Dr.Meltem ŞEN  
: Mimar Sinan Üniversitesi



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nur TUNALI  
Vekil Müdür



% **13**  
BENZERLIK ENDEKSI

% **10**  
İNTERNET  
KAYNAKLARI

% **2**  
YAYINLAR

% **11**  
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University Öğrenci Ödevi	% 1
3	www.iudergi.com İnternet Kaynağı	% 1
4	Submitted to Istanbul Aydın University Öğrenci Ödevi	<% 1
5	Submitted to Anadolu University Öğrenci Ödevi	<% 1
6	acikerisim.isikun.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.ozencam.com.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.mfa.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1

*Sunum*

01/08/2019

### **TEZ ETİK BEYANI**

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Sürdürülebilir Tasarım Bilincinin Türkiye’deki Endüstri Tasarımcı Adayları Açısından Geliştirilmesi Üzerine Bir İnceleme” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç.Dr. Sariye Selhan Yalçın Usal’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri ve örnekleri kendim topladığımı,, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

  
Esra AYIK

## ÖNSÖZ

Bu çalışma 2018 – 2019 yılları arasında T.C. Haliç Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı, Yüksek Lisans Programı'nda araştırma tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmamın sürecinde benden en derin ilgi ve desteğini esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Sariye Selhan Yalçın Usal'a en samimi dileklerimi ve teşekkürlerimi borç bilirim.

Eğitim hayatımda benimle ilgilenen ve verdiğim kararların arkasında olarak beni bu güzel günlere getiren canım anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran, 2019

Esra Ayık

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
TEZ ETİK BEYANI.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	I
KISALTMALAR .....	III
ŞEKİLLER .....	IV
ÇİZELGELER .....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	2
1.2. Çalışmanın Yöntemi .....	3
1.3. Çalışmanın İçeriği ve Kapsamı.....	4
1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	4
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ TANIMI, TARİHÇESİ VE TÜRLERİ .....	6
2.1. Sürdürülebilirlik Tanımı.....	7
2.1.1. Sürdürülebilirlik Türleri .....	8
2.1.1.1. Sosyal Sürdürülebilirlik .....	9
2.1.1.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik .....	10
2.1.1.3. Çevresel Sürdürülebilirlik.....	12
2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Ortaya Çıkışı.....	13
2.2.1. İnsan Çevre Konferansı (Stockholm / 1972) .....	16
2.2.2.Habitat I (Vancouver / 1976).....	18
2.2.3.Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı (Norveç / 1987) .....	19
2.2.4.Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio / 1992) .....	20
2.2.5.Habitat II (İstanbul / 1996).....	21
2.2.6.Kyoto Protokolü (Japonya / 1997) .....	22
2.2.7.Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Johannesburg / 2002).....	23
2.2.8. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio / 2012) .....	25
2.2.9. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Müzakereleri (Peru / 2014).....	26
2.2.10. XXI. Birleşmiş Milletler İklim Konferansı (Paris /2015).....	26
3. DOĞAL KAYNAKLAR VE ATIK PROBLEMİ .....	28
3.1. Enerji Kaynakları.....	29
3.1.1. Yenilenebilir Kaynaklar .....	30
3.1.2. Yenilenemeyen Kaynaklar.....	33
3.1.3. Enerji Kirliliği.....	34
3.2. Atıklar ve Geri Dönüşüm .....	35
3.2.1. Plastik Atıklar .....	37
3.2.2. Cam Atıklar .....	41
3.2.3. Kağıt Atıklar .....	43
3.2.4. Alüminyum ve Diğer Metal Atıklar.....	46
3.2.5. Tekstil Malzemelerin Atıkları .....	47



<b>4. ÜRÜN TASARIMINDA ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK</b> .....	49
4.1. Sürdürülebilir Tasarım İlkeleri.....	51
4.2. Yeşil Tasarım .....	54
4.3. Eko Tasarım .....	56
4.4. Beşikten Beşiğe Tasarım .....	57
4.5. Dairesel (Döngüsel) Tasarım .....	60
4.6. Yaşam Döngüsü Analizi .....	62
<b>5. TÜRKİYEDEKİ ENDÜSTRİ TASARIMI ÖĞRENCİSİNİN GELİŞİMİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BİLİNCİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER</b> .....	66
5.1. Lisans Eğitim Programlarının Etkisi.....	67
5.2. Ulusal ve Uluslararası Tasarım Yarışmaları .....	70
5.3. Kalkınma Planları ve Sürdürülebilirlik .....	81
<b>6. TARTIŞMA</b> .....	84
<b>7. SONUÇLAR</b> .....	86
<b>8.ÖNERİLER</b> .....	88
<b>9. KAYNAKÇA</b> .....	90
<b>10. EKLER</b> .....	98
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	106



## **KISALTMALAR**

**UN:** Birleşmiş Milletler

**UNEP:** Birleşmiş Milletler Çevre Programı

**COP:** Taraflar Konferansı

**WCED:** Dünya Çevre ve Kalkınma Programı

**OTA:** Teknoloji Değerlendirme Ofisi

**EMF:** Ellen MacArthur Vakfı

**LCA:** Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

**UNCHS:** Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Komisyonu

**NEPA:** Ulusal Çevre Politikası Kanunu

**WDO:** Dünya Tasarım Örgütü

**PET:** Polietilen Tereftalat

**TDK:** Türk Dil Kurumu

## ŞEKİLLER

Sayfa No.

<b>Şekil 2.1.</b> Sürdürülebilirlik Türleri.....	8
<b>Şekil 3.1.</b> 2018 yılı Dünya’da kullanılan enerji oranları.....	29
<b>Şekil 3.2.</b> Hyundai ve Kia’nın güneş panel tavanlı araç tasarımı ( <a href="https://www.designboom.com/technology/hyundai-kia-unveil-panoramic-solar-roof-11-02-2018/">https://www.designboom.com/technology/hyundai-kia-unveil-panoramic-solar-roof-11-02-2018/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019) .....	31
<b>Şekil 3.3.</b> Edyn güneş enerjili bahçe sistemi ( <a href="https://www.designboom.com/technology/edyn-smart-garden-system-fuseproject-06-05-2014/">https://www.designboom.com/technology/edyn-smart-garden-system-fuseproject-06-05-2014/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019) .....	31
<b>Şekil 3.4.</b> Jean Louis Iratzoki’nun tasarladığı ilk bioplastik ürün (Kuskoa Bi) ( <a href="http://iratzoki-lizaso.com/work/kuskoa-bi/">http://iratzoki-lizaso.com/work/kuskoa-bi/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	32
<b>Şekil 3.5.</b> Atık Akım Şeması.....	36
<b>Şekil 3.6.</b> Ecopixel firmasının “1907” isimli lambader tasarımı ( <a href="http://www.ecopixel.eu/1920.html">http://www.ecopixel.eu/1920.html</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	38
<b>Şekil 3.7.</b> Brodie Neill’in okyanus plastik atıklarından tasarladığı oturak ( <a href="https://www.dezeen.com/2019/04/07/brodie-neill-the-capsule-ocean-plastic-design/">https://www.dezeen.com/2019/04/07/brodie-neill-the-capsule-ocean-plastic-design/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	38
<b>Şekil 3.8.</b> Rodrigo Alonso tarafından tasarlanan “100%” geri dönüştürülmüş mobilya ( <a href="https://ralonso.com/portfolio/100-2/">https://ralonso.com/portfolio/100-2/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019) .....	39
<b>Şekil 3.9.</b> Plastik geri dönüşüm işlemi akış diyagram .....	41
<b>Şekil 3.10.</b> Revive geri dönüşümlü cam bardak ( <a href="https://inhabitat.com/7-inspiring-product-designs-that-will-make-you-think-twice-about-throwing-anything-away/revive-recycled-glass-tumbler/">https://inhabitat.com/7-inspiring-product-designs-that-will-make-you-think-twice-about-throwing-anything-away/revive-recycled-glass-tumbler/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	43
<b>Şekil 3.11.</b> Frank Gehry 1972 yılında, tamamen oluklu kartondan yapılmış “Wiggle Chair” ( <a href="https://www.stardust.com/WIGGLECHAIR.html">https://www.stardust.com/WIGGLECHAIR.html</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	44
<b>Şekil 3.12.</b> Charlotte Jonckheer’in geri dönüştürülmüş kağıttan ve taş tozundan yaptığı masalar ( <a href="https://www.dezeen.com/2018/08/18/charlotte-jonckheer-chaud-recycled-paper-stone-dust-design/">https://www.dezeen.com/2018/08/18/charlotte-jonckheer-chaud-recycled-paper-stone-dust-design/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	45
<b>Şekil 3.13.</b> Agne Kucerenkaite, renkli seramik camlar için metal atık kullanımı ( <a href="https://www.dezeen.com/2018/11/23/agne-kucerenkaite-ignorance-bliss-ceramic-glazes-metal-waste/">https://www.dezeen.com/2018/11/23/agne-kucerenkaite-ignorance-bliss-ceramic-glazes-metal-waste/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019) .....	47

<b>Şekil 3.14.</b> Benjamin Hubert'ın geri dönüştürülmüş tekstil malzemesinden esnek raf tasarımı ( <a href="https://www.dezeen.com/2018/04/04/benjamin-hubert-kvadrat-recycled-textile-milan-design-week/">https://www.dezeen.com/2018/04/04/benjamin-hubert-kvadrat-recycled-textile-milan-design-week/</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	48
<b>Şekil 4.1.</b> Coco-Cola Plantbottle ambalajı ( <a href="https://www.coca-colacompany.com/stories/great-things-come-in-innovative-packaging-an-introduction-to-plantbottle-packaging">https://www.coca-colacompany.com/stories/great-things-come-in-innovative-packaging-an-introduction-to-plantbottle-packaging</a> Erişim Tarihi:03.07.2019).....	55
<b>Şekil 4.2.</b> Beşikten beşiğe tasarım .....	58
<b>Şekil 4.3.</b> Dairesel tasarım döngüsü .....	60
<b>Şekil 4.4.</b> Ürün yaşam döngüsü .....	64
<b>Şekil 5.1.</b> Türkiye’de lisans düzeyinde sürdürülebilirlik oranı .....	70
<b>Şekil 5.2</b> Türkiye’de sürdürülebilir eğitimin zorunluluk durumu .....	70
<b>Şekil 5.3.</b> Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik beklentisi.....	77
<b>Şekil 5.4.</b> Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik teması.....	77
<b>Şekil 5.5.</b> Uluslararası tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik beklentisi.....	80
<b>Şekil 5.6.</b> Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik teması.....	81
<b>Şekil 5.7.</b> Sürdürülebilir kalkınma hedefleri .....	82

## ÇİZELGELER

Sayfa No.

<b>Çizelge 2.1.</b> Sürdürülebilirlik Tarihinin Gelişimi.....	15
<b>Çizelge 2.2.</b> Sürdürülebilirlik Toplantıları ve Önemi.....	15
<b>Çizelge 4.1.</b> Kaynak döngülerini yavaşlatmak için tasarım stratejileri ve kaynak döngülerini kapatmak için tasarım stratejileri.....	62
<b>Çizelge 5.1.</b> Türkiye’de Endüstri Ürünleri Tasarımı lisans eğitimi veren kurumlarda sürdürülebilirlik.....	68
<b>Çizelge 5.2.</b> Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı.....	71
<b>Çizelge 5.3.</b> Dünya’da Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı.....	78

## ÖZET

### SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM BİLİNCİNİN TÜRKİYE'DEKİ ENDÜSTRİ TASARIMCI ADAYLARI AÇISINDAN GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Endüstri devrimi sonrası artan tüketim ve sonrasında oluşan çevresel problemlerden ötürü ortaya çıkan çevresel hareketler sonucunda sürdürülebilirlik kavramı tanımlanmıştır. “Sürdürülebilirlik” kavramı farklı disiplinlerde ele alınmış, 'Sürdürülebilir dünya için ürün tasarımı' ilgili alanlara yansıtılmıştır. Bu tez çalışmasının temel amacı ise, endüstri ürünleri tasarımcısının sürdürülebilir tasarıma olan bilincini araştırıp; sürdürülebilirliği ve sürdürülebilir ürün tasarımını incelemektir.

İnsanlığın, daha iyi yaşam ortamı sağlama istediğinden ötürü çevresinde yarattığı büyük değişikliklerin getirdiği negatif etkiler, en çok da sanayi devrimiyle beraber, doğal ortamların bozulması, doğal kaynakların aşırı ve bilinçsiz tüketilmesi sonucunda azalarak yok olmaya başlaması, çevre kirliliğinin zamanla artması ve bundan dolayı giderek çoğalan çevresel sorunların çok tehlikeli aşamalara ulaşmasına sebep olmuştur. Çağımızda ise, gelişen teknolojiyle beraber yenilik ve imkanlar, bir taraftan yaşamımızı kolaylaştırırken diğer yandan insanların hayat tarzlarında derin etkilere sebep olmuş, ekonomik ve sosyokültürel kaynaklı toplumsal sorunları ortaya çıkarmıştır. Çevre ile ilgili problemlere karşıt olarak oluşan sürdürülebilir gelişme tüm tasarımcılarda olması gereken bir bilinçtir. İyi bir tasarım dünyanın geleceğini kurtarabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Çevresel Sürdürülebilirlik, Endüstri Ürünleri Tasarım

## **ABSTRACT**

### **A REVIEW FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE DESIGN AWARENESS FOR INDUSTRIAL DESIGNER CANDIDATES IN TURKEY**

The concept of sustainability was defined as a result of environmental movements arising from environmental problems caused by increasing consumption after the industrial revolution. The concept of sustainability is discussed in different disciplines and product design for a sustainable world is reflected in relevant areas. The main aim of this thesis is to investigate the awareness of industrial designer about sustainable design and is to examine sustainability and sustainable product design.

There are negative effects that people create because they want to provide a better living environment, for example; emerged with the industrial revolution, degradation of natural environments, excessive and unconscious consumption of natural resources. As a result of these problems, the decrease in resources started to disappear, environmental pollution increased over time and the increasing environmental problems caused to reach very dangerous stages. Nowadays, innovations and opportunities that emerge with developing technology make our lives easier on the other hand, they have had profound effects on people's lifestyles and have raised social and economic problems. Sustainable development in response to environmental problems should be awareness for all designers. A good design can save the future of the Earth.

**Keywords:** Sustainability, Environmental Sustainability, Industrial Design

## 1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, çevre tahribinin artması ve yaşam alanlarının yok olmasından dolayı, bu sorunlara çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Çevresel sürdürülebilirlik ise; doğada bulunan tüm doğal kaynakların yenilenebilirliğinin sağlanması demektir. Endüstri ürünleri tasarımı ise; ürünlerin, hizmetlerin ve her türlü sistemin özelliklerini meydana getirmek amacıyla yapılan bir üretim aktivitesidir. Bu çalışmada endüstri ürünleri tasarımcılarına çevresel sürdürülebilirlik bilinci sağlamak amaçlanmıştır.

Dünya, geçmişteki ve şu andaki insanlığın eylemlerinden dolayı önlenemez çevresel bir yok oluşa doğru ilerlemektedir. Küresel nüfusundaki artışlar ve bununla gelen yüksek tüketim miktarı, düzensiz ve geleceği göz ardı ederek ortaya çıkan üretimlerden dolayı doğal kaynaklar tükenme eşiğindedir. Herkesin bu problemde fazlasıyla büyük sorumluluğu vardır.

18. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere’de başlayan sanayi akımıyla beraber önce batıda gelişip daha sonra tüm küresel ülkelerde oluşan hızlı üretim siliyle endüstriyel gazlar, fabrikaların toksik atıkları ile dünya büyük miktarda kirlenmeye başlamıştır. Bu kirlilik 21. Yüzyıla başlarken toplumları dünyanın kurtulabileceği konusunda evrensel çözümler aramaya götürmüştür. Üretime bağlı bilimsel gelişmelerle birlikte ürün çeşitliliğinin artması ve tüketim toplumunun yaygınlaşması ile kaynakların asla tükenmeyecekmiş gibi kullanılmasına neden olup üretim ve tüketim atıkları, havayı, denizleri ve toprakları küresel boyutlarda kirletmeye başlamıştır.

İnsan yeme, içme, barınma gibi temel gereksinimlerinin dışında sembolik ihtiyaçlar için de tüketmektedir. Sosyal statü ve kişinin kendisini toplum içerisinde kabul ettirme gereksinimi, sosyal onay alma isteği ile tüketimin şekli de değişmektedir. Ancak sınırsız tüketim ve bilinçsiz üretim yaklaşımı hızla kirlenmesinde rol oynamaktadır. Bu sorun çevresel sürdürülebilirlik kavramının yaygınlaşmasında da etkili olabilmektedir.

Çevrenin tahribatının artması da bir nevi ürün atıklarından kaynaklanmaktadır. Çevre göz ardı edilerek yapılan tasarımlar, doğayı kirletmeye devam edecektir. Bu



sorunla ilişkili olarak tasarımcılarda sürdürülebilirlik bilincinin geliştirilmesinin önemi konusunda çalışmalar ortaya çıkmıştır (Cortese, 2003; Yılmaz & Er, 2015). Tasarımcılar, tasarım çözümlemesinde sürdürülebilirlik kavramını göz ardı etmemeleri, üretici ve kullanıcıların bu bilinçle hareket etmeleri dünyanın geleceği açısından son derece hayati bir konudur.

“Sürdürülebilir tasarım ise; sosyal, ekonomik ve ekolojik sürdürülebilir objeler, mekânlar ve hizmetler tasarlama yaklaşımı olduğu” şeklinde ifade edilir (Teker, 2018). Bu tanımda, tasarımda sürdürülebilirliği bir hedef olarak belirlemek; sürdürülebilir geleceği, kendine yetebilmeyi ve atık sorunundan kurtulmayı hedef almak anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir tasarım, yok olmakta olan dünyayı kurtarmak için önemli bir adımdır.

### **1.1. Çalışmanın Amacı**

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Nüfus artışıyla birlikte OECD (Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü) verilerine göre 1950 yılında 2.526 milyar olan Dünya nüfusu 2010 yılında 6.916 milyar olmuştur (OECD, 2019). Buna çözüm olarak sürdürülebilirlik kavramı öne çıkmaktadır. Tasarım ile de ortaya koyduğumuz ürünleri sürdürülebilir hale getirmek sadece bugün için değil, gelecek için de değer katmak anlamına gelir. Sürdürülebilirlik fikirlerinin odağında, insanların ve çevrenin uyumlu olma isteği ve aynı zamanda zorluğu olduğu da ortaya çıkmıştır (Teker, 2018). Günümüz şartlarında tasarımın dünyayı kurtaramaması beklenmese de sürdürülebilirlik ilkeleri gözetilen, etik koşullar içerisinde üretilen ürünleri kullanmak önemli katkı sağlayacaktır.

Sürdürülebilir tasarımın ana amacı, çevreye en az zarar verecek ürünler ortaya koymaktır. Ürünün tekrar kullanımını ve geri dönüşümünü destekleyici bir ürün tasarımı ortaya koymak, zararlı çevresel etkilerin azaltılması için gereklidir. Asıl amaç, kullanımı faydalı olan ürünleri sürdürülebilirlik ilkeleri ile ortaya koymak olmalıdır. Çevresel sürdürülebilirlik ile var olan ürünün yaşam döngüsü yenilenebilir, yeşil tasarım, eko tasarım, beşikten beşiğe tasarım, döngüsel tasarım metotlarından yararlanılabilir. Sürdürülebilir ürün tasarım aşaması; doğa, ile ilgili sorunların belirtilmesine ve problemlerin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır.

Bu tezin amacı ise; sürdürülebilir tasarım kavramını incelemek ve bu bilincin endüstri ürünleri tasarımcılarına kazandırılmasındaki faktörleri değerlendirmektir. Ürün tüketimiyle birlikte artan doğa tahribini azaltmanın hatta durdurmanın yolu, şüphesiz daha yeşil ürünler ortaya koymaktır. Bu ürünlerin tasarımcılar tarafından özenle ve doğa dostu olarak ortaya konmaları gerekir. Kısacası, endüstri ürünleri tasarımcılarına sürdürülebilirlik bilincinin kazandırılması dünyanın geleceği için mutlak bir zorunluluktur.

## 1.2. Çalışmanın Yöntemi

Bu tez için kapsamlı bir literatür çalışması yapılmıştır. Literatür çalışması ile sürdürülebilirlik kavramının tanımı, tarihçesi ve türleri araştırılmıştır. Daha sonra doğal kaynaklar ve atık problemi üzerinde literatür taraması yapıp, enerji kaynakları ile ürün malzemelerinin geri dönüşümlerine ve süreçlerine değinilmiştir. Bu geri dönüşüm yöntemleri de ürün tasarımlarıyla örneklenmiştir. Türkiye’de ki endüstri ürünleri tasarımcılarına model olması açısından çevresel sürdürülebilirlik için tasarım metotları üzerinde de literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması; “araştırılan konuda diğer düşünür, araştırmacı ve uygulayıcının ürettikleri bilgilerin bulunması, değerlendirilmesi ve sentezlenmesi ile mevcut durumun öğrenilmesini yürüten bir süreçtir.” (Karasar, 2016)

Türkiye’de endüstri ürünleri lisans programı veren tüm üniversitelerin web siteleri üzerinden bölüm müfredatları incelenmiştir. Bu müfredatlar sürdürülebilir tasarım ile ilintili derslerin var olup olmadığı, varsa da dersin zorunlu ya da seçmeli durumuna ilişkin veriler araştırılmıştır. “Tasarım Yarışmaları” web sitesinde (tasarimyarismalari.com, Erişim Tarihi:26.07.2019) yayınlanan tüm ulusal ve uluslararası tasarım yarışmaları da incelenmiş ve bu yarışmaların duyurularında sürdürülebilirlik maddesinin yer alıp almadığına bakılmıştır. Ayrıca eğitimlerini tamamlayan bireylerin çevresel sürdürülebilirlik bilincinin Türkiye (Türkiye 10. Kalkınma Planı, 2014-2018) ve BM (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, 2015) tarafından belirlenen kalkınma hedefleri doğrultusunda hükümetler tarafından da desteklenip desteklenmediği incelenmiştir. Çalışmada müfredatlar, yarışmalar nicel olarak değerlendirilmiş, elde edilen veriler yardımıyla neden-sonuç ilişkisi kurularak ve yorumlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden

doküman inceleme yöntemi ile betimsel analiz yönteminden faydalanılmıştır. Sonuç olarak bu tez çalışmasında ortaya konan tablolara konuya göre veriler işlenmiştir ve elde edilen bulgular grafikler ile sayısal verilere dökülmüştür.

### **1.3. Çalışmanın İçeriği ve Kapsamı**

Çalışmanın içeriği, Türkiye’deki endüstri ürünleri tasarımcı adayları için çevresel sürdürülebilirlik bilinci kazandırmak amacıyla literatür taramaları ve araştırmalar yapmaktır. Sürdürülebilirlik kavramının tarihi, tanımı ve türleri incelenmiştir. Sürdürülebilirliğin tanımıyla başlayan bölüm, sürdürülebilirliğin tarihinde literatür araştırmalarla devam etmektedir. Çalışmada sürdürülebilirlik sadece çevresel açıdan ele alınmış, ancak sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik de tanımlanmış, sürdürülebilir kalkınmanın tek boyutlu olmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasının arkasındaki temel nedenlerden olan çevre tahribatı, yenilenebilir ve yenilemeyen kaynaklar, tükenen kaynakların önüne geçmek için ürün tasarımlarında kullanılan malzemeler ve bu malzemelerin geri dönüşüm süreçleri ile atık konusuna değinilmiştir.

Tezin kapsamında sürdürülebilir ürün tasarım ilkeleri ele alınmıştır. Sürdürülebilir ürün tasarımı metotlarına ve sürdürülebilir tasarım ilkelerine yer verilmiştir. Bu bölümde sürdürülebilir ürün tasarımlarının neler olduğu ve nasıl olacağı sorularına yanıt aranmıştır. Endüstri tasarımcıları için sürdürülebilirlik bilincinin kazandırılması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de sürdürülebilirlik bilincinin oluşturulmasının incelenmesi amacıyla kalkınma planlarında sürdürülebilirliğin yeri incelenmiştir. Türkiye’deki “Endüstri Ürünleri Tasarımı” eğitimi veren lisans programlarında sürdürülebilirlik derslerinin konu ve temaları ile ulusal ve uluslararası tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik konusunun ve temasının varlığı incelenmiştir.

### **1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları**

Çalışma çevresel sürdürülebilirliği ve endüstri tasarımcıları için bilinç oluşturulması konusunu içermektedir. Bu çalışmada ülkemiz en güncel kalkınma planı olan 10. Kalkınma planı (2014-2018) incelenmiştir, diğer planlar ise araştırmanın

dışında bırakılmıştır. Endüstri ürünleri tasarımcısı unvanı almak için gerekli eğitim olan lisans eğitimi incelemesi ise; Türkiye’de endüstri ürünleri tasarımı lisans eğitimi verilen kurumların müfredat planlarında çevresel sürdürülebilirlik derslerinin araştırılmasıyla sağlanmıştır, lisans programı veren üniversitelerin müfredat web siteleri rehber alınmıştır. İlk öğretim ve ortaöğretim ile yüksek lisans ve doktora müfredatları kapsam dışında bırakılmıştır. İncelenen ulusal ve uluslararası tasarım yarışmalarında ise tasarım ile ilgili web sitelerinde verilen içeriklerle sınırlı kalınmıştır. Tasarım yarışmaları incelenmesinde tam olarak endüstriyel ürün tasarımı ile ilgili olmayan yarışmalar ile daha çok kültürel varlıklara ilişkin özelliklerin arandığı hediyelik eşya gibi yarışmalar, araştırmanın kapsamına alınmamıştır. Yarışmaların katılımları öğrenci ve mezunları kapsamaktadır, lisans öncesine yönelik yarışmalar ise incelemeye alınmamıştır.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ TANIMI, TARİHÇESİ VE TÜRLERİ

Çevre sorunları; artan endüstrileşme, nüfusun hızla yükselmesi ve yapılaşma ile zamanla gelişmiş ve bugünün çözüme muhtaç ana sorunlarından biri haline gelmiştir. Bu nedenden ötürü çevreyi koruma ve düzeltmeye yönelik çalışmalarının artışı gözlenmektedir. 20. yy 'da insanlık ileri dereceler kat etmiş ancak su, toprak, hava ve toprak altındaki zenginlikler olan doğal kaynakların gereksizce kullanımlarından dolayı ciddi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu sorunlara, sera etkisi, ozon tabakasının kaybolması, asit yağmurlarının ortaya çıkması, küresel ısınma, erozyon ve kuraklaşma gibi sorunlar örnek olarak verilebilir (Sonneman, Castells, and Schuhmacher, 2004). Bu sorunlardan dolayı “sürdürülebilirlik” çok daha da önemli bir kavram olmuştur.

Geçmiş yıllarda tüketim toplumunun satın alma ve harcamaya yönelik yaklaşımına karşın günümüzde bilinçli ve çevreci tüketim toplumuna yönelim artmaktadır. Dolayısıyla bu toplum ve üreticiler, doğal kaynakların tüketimine yol açan üretim ağıyla ve bu üretimler sonucu ortaya çıkan atıkların çevreye olan zararları yönünde bilinçlenmektedir (Demir, 2017). Yakın zamana kadar, genellikle sürdürülebilirlik konusu ormanlar üzerindeki tahribatlar bağlamında konu edilmiştir. Bugün, bir ürünün tasarımının çevresel etkilerini ve sürdürülebilirliğinin dikkate alınması gerektiği fikri, genel olarak tasarım parametreleri içerisinde kabul görmektedir. Giderek daha verimli cihazlar ve geri dönüşümdeki gelişmeler, cihazların daha az enerji kullanması ve daha verimli çalışması; ulaşım sistemlerinin yeşil, temiz ve iyileştirici olması, sürdürülebilirlik anlayışının üretici, tasarımcı ve kullanıcı açısından yerleşmeye başladığını gösterir. Ancak, yakın zamanda gerçekleşen bu ilerlemelere karşın sürdürülebilirlik kavramının üretici, kullanıcı ve tasarımcı için yeni olduğu söylenebilmektedir.

## 2.1. Sürdürülebilirlik Tanımı

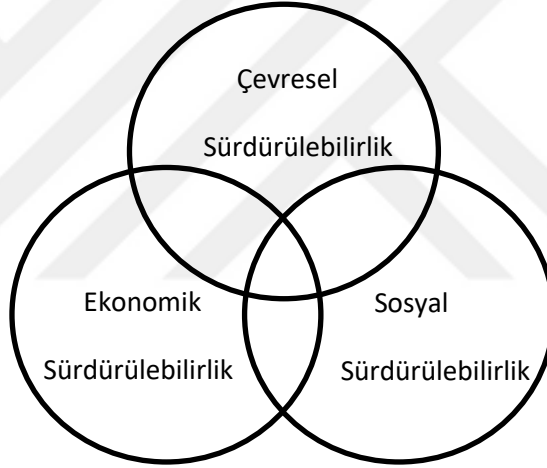
Sürdürülebilirliğin tanımı 1980'lerin başında, “Dünya Gözlemciliği Enstitüsü'nü” kuran ve çevresel düşünürlerden biri olan Lester Brown tarafından tanıtılmıştır. Brown sürdürülebilir bir toplumu “gelecek nesillerin beklentilerini tehlikeye atmadan ihtiyaçlarını karşılamak” olarak tanımlamıştır (Capra and Luisi, 2014). Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987'de yayımlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı bildiri ile tüm dünya sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları ile daha net bir şekilde tanışmıştır. Raporda sürdürülebilirlik kavramından: “İnsanlığın; çevrenin gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçları temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olması” şeklinde bahsedilmiştir (Brundtland Commission, 1987:15). Sürdürülebilir kalkınma “TDK'da” ise; “iktisadi gelişme sürecinin, çevre kirlenmesi, doğal kaynakların tüketilmesi gibi sorunlara yol açtığı fark edilmesi üzerine, bugünün iktisadi büyüme ve kalkınması gerçekleştirilirken, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilmelerine olanak tanınması için özellikle yenilenemez kaynakların kötü kullanımından kaçınılması gereği üzerinde duran bir kalkınma anlayışı” olarak tanımlanmaktadır (www.tdk.gov.tr, Erişim tarihi: 2 Temmuz 2019). Sürdürülebilirlik kalıcı olma olarak isimlendirilebilir ve çevre bilimindeki anlamıyla da biyolojik sistemlerin farklılığı ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanması olarak bahsedilebilir. Bu sürdürülebilirlik tanımlarının önemli açılımlar olduğu düşünülmektedir. Ancak, çevresel hareket içinde bile sürdürülebilirliğin anlamı konusunda çok fazla kafa karışıklığı vardır. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik, bir şeylerin değişmediği anlamına gelmeyebilir çünkü statik bir durumdan ziyade dinamik bir evrim sürecidir.

Yaşam doğal kaynaklara bağımlı haldedir ve kaynaklar maalesef sonsuz bir yaşam döngüsüne sahip değildir. Kaynak tüketimini azaltmak ve sonlandırmak için karşıt bir düşünce olan “sürdürülebilirlik kavramı” oluşmaktadır. Sürdürülebilirliğin var olması ancak doğa ve insan arasında özel bir bağ ile mümkün olabilir. Sürdürülebilirlik kavramı birçok disiplinde ve farklı ortamlarda karşımıza çıkmaktadır. Ancak gelecek nesiller için var olan bir gezegen bırakmak tüm ifadelerin

ve tanımların ortak noktası olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik çevresel, ekonomik ve sosyal alanlarda ele alınır.

### 2.1.1. Sürdürülebilirlik Türleri

1987 yılında "Ortak Geleceğimiz" adlı bildiri içerisinde sürdürülebilirliğin türlerinden bahsedilmiştir. Bu bildiri Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayımlanmıştır. Bildirideki sürdürülebilirlik tanımından yola çıkarak sürdürülebilirliğin üç farklı çeşidi olduğu görülmüştür. Bunlar ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik türleridir. Bu üç boyutun aynı anda olduğu durum ancak sürdürülebilirliği getirebilir (Çetinkaya, 2016). Şekil 2.1.'de sürdürülebilirlik türleri grafiksel şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik Türleri (Çetinkaya, 2016)

Küresel olarak yeni yerleşimlerin planlandığı ve geliştirildiği ölçüğe bakarak hem sosyal hem ekonomik hem de çevresel olarak sürdürülebilir olan yeni şehirler ve topluluklar oluşturmak için pratik bir anlayış ve profesyonel bağlılık oluşturma ihtiyacı vardır. Geçmiş deneyimler, yeni toplulukların uzun vadeli sosyal ihtiyaçlarının, büyük ölçüde konut sağlama dürtüsünde genellikle göz ardı edildiğini göstermektedir (Temur, 2011).



Temur'un (2011) da bahsettiği gibi; "Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir ve çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik sağlandığı takdirde sürdürülebilir gelişme gerçekleşebilmektedir"

Sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları sürdürülebilir gelişimi oluşturmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik en çok kullanılan ve bahsedilen türüdür. Çevresel sürdürülebilirlik yoksulluk ve eşitsizlik konuları ile birlikte ele alınmaktadır. Toplumlarda geçim sıkıntısının artması, yerleşim yerlerinin doğaya ormanlara kaymasına, çevrenin tahrip olmasına neden olmaktadır. Artan nüfusun etkisiyle kalitesiz ve kontrolsüz üretimler, insan nüfusunun çevreye olan zararının artmasına neden olmaktadır (Poyraz, 2015). Sürdürülebilirlik çevre, ekonomi ve toplumdan oluşan üç ayaklı bir masa olarak ele alınabileceği gibi insanlar ile yaşadıkları ekosistem arasında ikili bir ilişki olarak da düşünülebilir. Temiz su ve verimli topraklar sosyoekonomik bir sistemin temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda bir temel sağlamak için sürdürülebilir üretken bir ortam olmadan sürdürülebilir bir topluma sahip olmak çok da mümkün görülmemektedir.

#### **2.1.1.1. Sosyal Sürdürülebilirlik**

Sosyal sürdürülebilirlik; sağlık, mutluluk, yaşam kalitesi ve güvenli bir gelecek gibi toplumsal dinamiklerin sürdürülebilirlik üzerinde yoğunlaşmasıdır (Yıldızalp, 2017). Sürdürülebilirlik kavramının sosyal boyutu en az çevresel ve ekonomik boyutu kadar önemlidir. Bu sebeple tam anlamıyla sürdürülebilirliğe ulaşma yolunun çevresel, sosyal ve ekonomik bir bütün olarak ele alınması ile sağlanabileceği ifade edilmektedir (Poyraz, 2015). 2000'li yıllara kadar sürdürülebilirliğin toplumsal yani sosyal boyutu, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğe göre daha nadir ele alınan bir tür yaklaşım olmuştur. Ama günümüzdeki çalışmalardan yola çıkıldığında sosyal sürdürülebilirlik kavramının farklılıklar, eşitsizlik, artan toplumsal yoksulluk, şiddet, dışlanma, risk ve savunamama seviyelerinin artmasıyla göz önünde olduğu görülmektedir (Pak, Aktan ve Özcan, 2018). Sosyal sürdürülebilirlik, bir kuruluşun kendi üyeleri içinde refahı teşvik ederken, gelecek nesillerin sağlıklı bir toplumu sürdürme yeteneğini de destekleyen bir süreç veya çerçevedir. "Üçlü alt çizgi" ifadesi, 1987'de "Ortak Geleceğimiz" bildirisinin yayınlanmasından bu yana, çevresel, sosyal ve ekonomik

endişeleri eşit şekilde ele alan projelerin ve girişimlerin sürdürülebilirliğini tanımlamak için uluslararası olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, sürdürülebilirliğin sosyal yönünün, tanımlanması ve uygulanması daha da zor olduğu için, sürdürülebilirlik göz önüne alındığında ekonomik ve çevresel hususlara kıyasla daha az önem verildiği görülmektedir (Kjøllestad, Asheim and Boks, 2014). Sosyal sürdürülebilirlik; hak, hukuk, eşitlik, adalet, diplomatik süreçlere katılım ve sosyal dayanışma terimleriyle alakalıdır (Pak, Aktan ve Özcan, 2018). Toplumun bilinçlenmesi ve insanlarda artan farkındalık sosyal sürdürülebilirliği de diğer türler kadar önemli kılmaktadır.

Hoşkara'ya göre (2007): “Sosyal sürdürülebilirlik kavramı, kalkınma ile esasen ekonomik nedenlerle motive olmayan, dine, gelenek ve göreneklere, etik kurallara, eğitime, tutumlara, kişisel ve grup davranışlarına bağlı olan sosyal normlar arasındaki dengeyi yansıtmaktadır ve toplumda yüksek düzeyde çevresel bilinç oluşturabilmek için, iş çevreleri ve hükümetlerin, sürdürülebilirlik hedeflerini politikalarına entegre etmeleri gerekmektedir” şeklinde ifade etmektedir.

Sosyal sürdürülebilirliğin, sürdürülebilirlik tartışmalarında büyük ölçüde ihmal edildiği görülmektedir. Politika ve yatırımın yenilenebilir kaynaklar, düşük karbonlu topluluklar ve evlerde çevresel yanlı davranışı özendirmeye odaklandığı planlama, konut ve topluluklar bağlamında özellikle ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe öncelik verildiği görülmektedir. Sosyal sürdürülebilirlik, demografik kaymaların, ekonomik döngülerin ve karmaşık ortamların yarattığı sosyal ihtiyaçları değiştirerek toplumları destekleyen ve tipik olarak fiziksel olarak esneklik yaratan ortamlar ortaya koymakla ilgilidir.

#### **2.1.1.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik**

“Doğa, toplumların çevresel, sosyal ve ekonomik olaylarını sürdürdükleri durumdur” (Tekbıyık, 2018). Bu tanıma bakıldığında çevre sorunlarından bahsedildiğinde su, hava ve toprak kirliliği, varlıkların zarar görmesi gibi konular akla gelir. Gelişmiş ülkelerde ise çevre ile ilgili sorunlarının sebebi aşırı endüstrileşme ve kaynakların savurganca harcanması iken, gelişmekte olan ülkelerde ise yanlış endüstrileşme ve kaynakların gereksizce kullanımı gibi nedenlerdir. Çevreye verilen

önemin artması ve korunması sayesinde kaynaklar, çevrenin dengesi ve sağlık konularında gelişmeler de sağlanılabilecektir (Tekbıyık, 2018).

Brundtland Raporu'nun (1987) ön gördüğü sürdürülebilir kalkınma maddelerine göre ekonomik sürdürülebilirlik; “uzun vadeli kalıcı ekonomik büyüme, kalkınma ile doğa arasındaki dengeyi koruyan bir ekonomi, doğayı tüketmeden kullanan uygulamalara dayanan ve bundan dolayı uzun vadede sürdürülebilir bir ekonomik gelişme” olarak özetlenmektedir (Poyraz, 2015). Ekonomik sürdürülebilirlik hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirlik ile ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Doğal kaynakların sınırsızca kullanılması ve ülkelerin geçmişte kalkınmak için bilinçsizce teknolojik gelişmelerden ve üretimlerden yararlanmaya devam etmeleri sürdürülebilirliği zora sokmaktadır. Bir önlem alınmazsa, dünyanın kaynak döngüsünün ötesinde artan kaynak tüketimi ile birlikte gelen büyüme, çevrenin, ekonominin ve toplumun çökmesine neden olabilecektir (Reddy and Thomson, 2015). Ekonomik sürdürülebilirlik, sürdürülebilirliğin ayrılmaz bir parçasıdır ve en iyi kullanım, geri kazanım ve geri dönüşümle uzun vadeli sürdürülebilir değerler oluşturmak için kaynakları kullanmak, korumak ve sürdürmek gerektiği anlamına gelir. Başka bir deyişle, sonlu doğal kaynaklar korunmalıdır. Böylece gelecek nesiller onların ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir (Poyraz, 2015).

Poyraz (2015) ise ekonomik sürdürülebilirliği; “ekonomik maliyetlerle çevresel yararlar arasındaki denge durumunu ifade eder ve bu denge durumu, ekonomik faaliyetler devam ettirilirken, doğal kaynak kullanımına dikkat edilmesi, kaynakların yenilenebilir kapasitesinin korunması, yenilenemeyenlerin idareli kullanımı ve yerlerine yenilenebilir olanlarının ikame edilmesi gibi süreçleri kapsar” şeklinde tanımlamaktadır.

Tüm sürdürülebilirlik türleri içinde hepsinin vazgeçilmez bir yeri vardır ve bu kavramın oluşmasında ekonominin çevre ile zorunlu ilişkisinden dolayı ortaya çıkan sorunların, diğerlerine nazaran daha fazla bir rolü olduğunu anlamak gerekir. Bu yüzden de ekonomik bir sistemin veya sistemlerin var oluşuna devam ettirebilmeleri, çevre ve ekonominin ilişkisinin kabul edilebilir boyutta olmasına bağlıdır. İnsanın bilim ve teknoloji konularındaki başarıları göz kamaştırıcı olsa da çevrenin bütün yaşayan türler için vazgeçilemeyecek değer olduğu ortadadır. Başka bir yandan ekonominin kalkınması için sadece bireysel yetenekleri kullanarak aletlerden

yararlanmak yeterli değildir, bunların yanında var olan kaynaklara da gereksinim vardır (Kılıç, 2012).

### 2.1.1.3. Çevresel Sürdürülebilirlik

“Çevresel” kelimesinin anlaşılması ve kullanılması genellikle doğal sistemler üzerindeki insan etkisiyle ilişkili olma eğilimindedir. Çevresel sürdürülebilirlik; biyolojik koruma ile iyi bir uyum içindedir. Çevresel sürdürülebilirliğin “ekosistemlerin sağlığından ödün vermeden insan ihtiyaçlarını karşılamak” olarak tanımlanabilir (Morelli, 2011). Çevresel sürdürülebilirlik, kaynakların devamlılığının sağlanması ile aynı anlamdadır. Kaynakların kullanım oranlarının, ortaya çıkan atıkların kirletici oranının, doğal kaynakların kirletici atıkları işleme tabi tutma süresini aşmaması gerekir (Küçük & Güneş, 2013).

Çevresel sürdürülebilirlik kavramının temel anlayışı, insan faaliyetine ilişkin ortak algılarımızı genişleterek ekolojik karşılıklı bağımlılık kavramına daha açık bir şekilde bağlanabilmekte ve böylece bu “sürdürülebilirlik” kullanımının sınırlarını açıklamak üzere tanımlamaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kalkınmanın en yaygın tanımına bir anlam katmaktadır. Daha spesifik olarak, çevresel sürdürülebilirlik, insan toplumunun ihtiyaçlarını karşılarken aynı zamanda destekleyici ekosistemlerin bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli hizmetleri ya da eylemleri yenilemeye devam etme kapasitelerini aşmalarını sağlayan bir denge, esneklik ve birbirine bağlılık durumu olarak da tanımlanmaktadır (Morelli, 2011).

“Çevre ve Kalkınma Zirvesi” Brezilya’nın başkenti olan Rio De Janerio’da, 1992 yılında yapılmıştır ve bu toplantıda çevresel sürdürülebilirliğin hükümetlerce korunması ve geliştirilmesi için önemli ve küresel kararlar alınmıştır. Bu toplantı sonucunda World Economic Forum, Yale Üniversitesi ve Columbia Üniversitesi’nin birlikte hazırladığı “Çevresel Sürdürülebilirlik İndeksi” oluşturulmuştur (Güney ve Bakırtaş, 2011). Çevresel sürdürülebilirlik; kaynakları korur, enerjide tasarruf sağlar, kirletici atık miktarını en aza indirir ve geri dönüşüm ile yarınlara ve ekonomiye yatırım yapar. Çevresel sürdürülebilirlik genel olarak doğal kaynakların sürekliliğinin sağlanması anlamına gelmektedir. Kavram, doğadaki yenilenebilir ve yenilenemez kaynakların sorumluluk duygusu içerisinde kullanılması ve çevresel zararlardan kaçınılması olarak ifade edilebilir. Her işletme faaliyetleri nedeniyle çevresel bir etkiye sahiptir. Bu etkilerin kaynağı farklı şekillerde olabilmektedir, örneğin

işletmenin aydınlatılmasından da kaynaklanabilir, üretim faaliyeti sonucu oluşan atıktan ya da üretim esnasında ortaya çıkan zararlı gazlardan da kaynaklanabilir. Çevresel bütünlüğün sağlanabilmesi için, söz konusu etkilerin azaltılması ya da ortadan kaldırılması gerekmektedir. İşletmeler uyguladıkları kurumsal çevre yönetim sistemiyle doğal çevrede gerçekleştirdikleri olumsuz etkileri en aza indirmeye çalışmaktadır. Bunun için farklı yaklaşımların kullanılması çevresel bütünlük yaratmaktadır (Önder ve Ağca, 2018). Çevresel sürdürülebilirlik ilk akla gelen türdür. Sürdürülebilirlik akılda ilk olarak çevre kelimesiyle özdeşleştiği için bu yargı yanlış olmayabilir.

## **2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Ortaya Çıkışı**

Yaşamın ekolojik boyutu ormansızlaşma ve diğer yaşam alanlarının tahrip olması nedeniyle mevcut tükenme oranlarının tahminleri, dünyanın şu anda altıncı bir kitlesel yok oluşun ortasında olduğunu göstermektedir (Capra and Luisi, 2014). Ancak mevcut yok olma olayı hem büyüklüğü hem de nedeni bakımından oldukça büyüktür. Önceki tüm yok olmalara doğal fiziksel olaylar volkanik patlamalar, buzlanmalar veya bir asteroidin etkisi neden olmuş olmasına rağmen, şu anki kitlesel yok oluş ilk kez tek bir türün faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Daha önce hiç tek bir tür, gezegenin habitatlarında, dengesinde ve ikliminde bu kadar büyük değişikliklere neden olmamıştı. İnsanlığın hayatta kalmasını tehdit eden bu korkunç durum nedeniyle, dünyadaki yaşamı sürdürme konusu son yıllarda gündeme taşınmıştır. Çevre ile ilgili endişe artık ciddi bir boyuta ulaşmaktadır. Zamanımızın en büyük zorluğu sürdürülebilir toplulukları ve toplumları inşa etmek ve beslemektir (Capra and Luisi, 2014).

“Sürdürülebilirlik olgusunun ne zaman nerede ve nasıl kullanıldığı tam olarak belli olmamasına rağmen, sürdürülebilirlik fikrinin ortaya çıkışı ve gelişimi Orta Çağ’a kadar dayandığı düşünülmektedir” (Bozlağan, 1996). Çevrede oluşan büyük tahribatın ve havanın kirlenme oranının giderek artmasıyla çok büyük endişeler ortaya çıkmıştır ve bu endişeler 1960’lı yılların sonunda ve 1970’li yılların başında yeşil bir hareket olarak çıkmıştır. “Çevresel sürdürülebilirlik, ulusal bir politika olarak ilk olarak 1969 yılında Ulusal Çevre Politikası Kanunu (National Environment Policy Act, NEPA) olarak kabul görmüştür” (Öç, 2013).

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışı 1972 yılına tekabül eder. Bu yıl İsveç'in Stockholm şehrinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Programında (The United Nations Environmental Program, UNEP) ortaya çıkmıştır ve bu İnsan ve Çevre Konferansı'na 113 ülke temsilcisi katılmıştır. Bu konferansta sadece çevre problemlerine yönelik konular tartışılmıştır (Öç, 2013). Konferansta, 27 uzman çevre ve kalkınma arasındaki bağlantıya dikkat çekmiştir. Stockholm Konferansı'nın bir başka sonucu da “gelecek nesillerden ödün vermeden, uluslar ve halkların yaşam kalitelerini artırmaları için ilham verici, bilgilendirici ve olanaklı hale getirerek, çevrenin korunmasında liderlik sağlamak ve iş birliğini teşvik etmek” misyonuna sahip Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) oluşturulmasıdır (Bac, 2008). “Sürdürülebilir” veya “sürdürülebilirlik” kelimesinin anlaşılması ve kullanılması ise 1987'de “Ortak Geleceğimiz” raporunun yayınlanmasıyla başlamıştır.

Şimdiki sorunların temelinde 1970'lerde sanayi devrimi ile ortaya çıkan sistemlerin uzun vadeli olmaması yatmaktadır. Sanayi devriminden önce buharlı makinelerin olmaması, nüfusun yaşanan savaşlardan azalması ve tüketimin fazla olmaması gibi nedenlerden dolayı sonradan ortaya çıkan sorunlar minimum seviyededir. Ancak sanayi kollarının artması, plansız ve hızlı şekilde dünyanın büyümesi, nüfusta meydana gelen hızlı artış bunun etkisiyle doğal kaynakların azalmaya başlaması, yenilenemeyen enerji ve malzemelerin kullanılması ile küresel ısınma, çevre kirliliği gibi çevre ve insanlığı tehdit eden sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu olaylar sonrasında Birleşmiş Milletler (BM) çatısı altında yerel, ulusal ve uluslararası araştırmalar ve konferanslar düzenlenmeye başlanmıştır (Tufan ve Özel, 2018). Bu konferanslar çevresel sorunlara çözüm aramış ve sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkarıp, tarihçesini oluşturmuştur. Bu bulgular doğrultusunda hazırlanan Çizelge 2.1.'de sürdürülebilirlik tarihinin gelişimi kronolojik olarak gösterilmiştir. Çizelge 2.2.'de ise sürdürülebilirlik ile ilgili toplantıların vurguladıkları konular sıralanmıştır.

**Çizelge 2.1. Sürdürülebilirlik Tarihinin Gelişimi**

<b>Yıl</b>	<b>Olay</b>	<b>Yer</b>	<b>Adı</b>
1972	İnsan ve Çevre Konferansı	Stockholm	Only The Earth
1976	Habitat I	Vancouver	
1987	Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı	Norveç	Brundtland Raporu
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio Bildirgesi
1996	Habitat II	İstanbul	
1997	Kyoto Protokolü	Japonya	Küresel Isınma
2002	Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi	Johannesburg	Rio 10
2012	BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio 20
2014	BM İklim Değişikliği Müzakereleri	Peru Lima	COP 20
2015	COP 21 İklim Konferansı	Paris	COP 21

**Çizelge 2.2. Sürdürülebilirlik Toplantıları ve Önemi**

<b>Olay</b>	<b>Önemi</b>
1972 İnsan ve Çevre Konferansı	Çevresel problemlerin sonlandırılması için tüm dünya için iş birliği çağrısı yapılmıştır.
1976 Habitat I	Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Merkezi (UNCHS) kurulmuştur.
1987 Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı	İlk kez sürdürülebilir kalkınma kavramından bahsedilmiştir.
1992 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Çevrenin daha iyi durumda olması için insanoğlunun var olması şartı kabul görmüştür.
1996 Habitat II	“Habitat Gündem” ve “İstanbul Deklarasyonu” belgeleri kabul edilmiştir.
1997 Kyoto Protokolü	Sürdürülebilirliği çeşitli nedenlerden dolayı evrensel olarak kabul görmediği fark edilmiştir.



## Çizelge 2.2. Sürdürülebilirlik Toplantıları ve Önemi (devam)

2002 Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi	Sürdürülebilir kalkınma konusunda tüm dünya tarafından tam bağlılık ortaya konulmuştur.
2012 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	O yıla kadar düzenlemiş en büyük ve en kapsamlı BM organizasyonu olmuştur.
2014 COP 20 BM İklim Değişikliği Müzakereleri	Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki tutum farklılıklarının keskin bir biçimde ortaya çıktığı konferans sonucunda alınan kararların taraflar tarafından henüz bir uzlaşmaya varılmadığı ortaya çıkmıştır.
2015 COP 21 İklim Konferansı	Katılan tüm ülkelerin belirlenmiş dönemlerde toplanıp teknolojik gelişmelerini ve piyasalarındaki değişikliklerini paylaşma kararı kabul edilmiştir.

### 2.2.1. İnsan Çevre Konferansı (Stockholm / 1972)

Sürdürülebilirlik 1970'li yılların sonlarında ortaya çıkan çevresel sorunların, ele alınmasıyla yeni bir kavram olarak tanımlanmıştır. Kavramın kabul görmesi, 1970'li ve 1980'li yılları bularak, birçok evrensel toplantıda dile gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının uluslararası konferanslar süreci 1972 yılında Birleşmiş Milletler'in düzenlediği İnsan ve Çevre Konferansı ile başlamıştır (Poyraz, 2015). Birleşmiş Milletler 1972 yılında 5 ile 16 Haziran arasında uluslararası 19 organizasyon ile Stockholm kentinde bir Çevre Konferansı düzenlenmiştir. Konferans raporu, çevreyi koruma ve geliştirme fikirlerimin insanoğluna aktarması, bu konuda da yol gösterici kararları ve görüşleri içerir ve bu sayede çevre problemlerinin evrensel olduğu herkesçe kabul edilmiştir ve "Tek Bir Dünyamız Var" sloganı ile akıllara kazınmıştır (Keleş ve Hamamcı, 1997).

İnsan Çevre Konferansı'nda, 27 uzman, çevre ve kalkınma arasındaki bağlantıyı şöyle ifade etmiştir: "Bireysel durumlarda çevresel ve ekonomik öncelikler arasında çatışmalar olmasına rağmen, bunlar aynı madeni paranın iki yüzüdür. Stockholm Konferansı'nın bir başka sonucu da "gelecek nesillerden ödün vermeden uluslar ve halkların yaşam kalitelerini artırmaları için ilham verici, bilgilendirici ve olanaklı hale getirmek, çevrenin korunmasında liderlik sağlamak ve iş birliğini teşvik

etmek” misyonuna sahip Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) oluşturulmasıydı” (Bac, 2008).

Konferansta kabul edilen İnsan Çevre Bildirgesi'nde, çevrenin var olan sınırına dikkat çekip, doğal kaynakların kullanımında gelecek nesil için adil olunması, sosyal ve ekonomik gelişmelerin doğa ile arasındaki bağlantıyı kurucu nitelikte ve küresel kalkınma ile çevre birlikteliğinin altını çizen ilkeler, sürdürülebilirlik fikrinin ana kuralları olarak ortaya konulmuştur (Bozlağan, 1996). Bu bildirmede, profesyonel eylemle hem günümüz hem de yarınki neslin gereksinimlerini karşılayan daha iyi bir ortamın var olabileceği, bu ortam için de planlı ve istikrarlı bir çalışmaya ihtiyaç olduğundan bahsedilmiştir. Bu konferansta günümüz ve gelecek nesiller için daha iyi bir ortamın geliştirilmesi, bütün düzeydeki bireyler, topluluklar ve kuruluşların sorumluluk alması; ulusal yönetimlerin kendi yetkileri ve kısıtlamalarında kapsamlı bir çevre politikası hakkında oldukça büyük bir sorumluluğun var olduğu bilincinde olması ve geliştirmekte olan ülkelere lazım gelen yardımların diğer ülkelere yapılması ile çevresel problemlerin sonlandırılması için tüm dünya çapında bir işbirliğinin önemi vurgulanmaktadır (Bozlağan, 1996). Ayrıca bu konferansta, var olan çevre probleminin geliştirmekte olan ülkelere gelişmişlik oranının azlığından, gelişmiş ülkelere ise aşırı endüstrileşmeden kaynaklığına değinilmiştir. Bu sebeple hem gelişmiş hem de geliştirmekte olan ülkelere kalkınma ve gelişme politikalarında çevreye etkilerini göz önünde bulundurmaları gerektiği kanısına varılmıştır (UN, 1972). Fakat BM Stockholm Konferansı'ndan sonraki yıllarda, kararlaştırılan ilkelerin işleme geçmesi sağlanamamıştır, çevre ve sürdürülebilir kalkınma sorunları ise giderek artmaya devam etmiş, gelişmiş ve geliştirmekte ülkeler hatta gelişmemiş ülkeler ile aralarındaki toplumsal ve ekonomik fark büyümüştür (Özmehmet, 2012).

Rio Konferansı'nın kökleri de Stockholm'daki ilk evrensel çevre toplantısına dayanmaktadır. Konferans sonucunda bildirgenin ilk maddesinde; “insanlar onurlu ve iyi bir yaşama olanak verecek kalitede bir çevreden, elverişli yaşam koşulları, eşitlik ve özgürlük temel haklarına sahiptirler” denmektedir (Sezer, 2007). Bu bildirmede çevre ile ilgili haklar bireysel özgürlük ve eşitlik gibi hali hazırda var olan haklara eklenmiştir. Dünyada çevresel konularda ana kaynaklardan birincisini oluşturan konferans, sonraki yerel ve uluslararası projelere bir adım oluşturması ve yol gösterici olmasından dolayı özel bir anlam taşımaktadır. 1972'ye kadar yaşanılabilir ortam konusu daha önce bu denli kapsamlı ve evrensel seviyede araştırılmamıştır. Bu

konferansın sonucu incelendiğinde; yaşama ortamının önemi evrensel seviyede görülebilmüş ve problemlerin dünyanın geleceği bakımından sorunlar detaylı olarak araştırılmamıştır, dünya ülkelerine uyarı olarak etkileşim yaratılmış, konunun tüm dünyayı ilgilendiren bir sorun olduğu ciddi seviyede vurgulanmıştır. Sonuç bildirgesi sayesinde; ülkelerin takip edecekleri projelere rehber olarak çözümler getirmiş ve ülkelerin, hızla artan nüfus, endüstrileşme ve yapılaşma gibi olgulara karşı çevrenin korunmasına, yaşanılan ortamların yok olmasına dönük sorumluluklar vurgulanmış, hükümetler ve insanlar problemin dünya için önemini anlamaya davet edilmiştir (Sezer, 2007).

### **2.2.2. Habitat I (Vancouver / 1976)**

Kanada'nın Vancouver şehrinde 1976 yılında Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı – Habitat I toplantısı düzenlenmiştir. Bu toplantının kalkınmakta olan ülkelerin yüz yüze geldiği konut ve kentleşme problemlerinin sonuçlandırılmasına fayda sağlayabilmek, yerleşim ve iskan konularında evrensel çapta işbirliği sağlayabilmek için Birleşmiş Milletler Örgütü'nün içerisinde uzmanlık için bir merkez oluşturulmasına karar verilmiştir Bu karardan hemen sonra BM Genel Kurulu'nun 19 Aralık 1977 yılı, 32/167 sayılı kanunu ile Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Merkezi (Habitat) ve Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Komisyonu (UNCHS) kurulmuştur (Habitat Derneği, 1997).

1972 yılında Stockholm'de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı'ndan sonra İnsan Yerleşimleri konusunda BM 1976 yılında Vancouver şehrinde Habitat-I Konferansı gerçekleştirilmiştir. Daha sonra 1978 yılında Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Merkezi (UNCHS) kurulmuştur. Yerleşim merkezi kurulduğu sırada, dünya nüfusunun üçte ikisi kırsal kesimde yaşamaktaydı. Kentleşme ile ortaya çıkan problemler de günümüzdeki kadar ciddi bir boyuta ulaşmamıştı. Dolayısıyla İnsan Yerleşimleri Merkezi'ne beklenildiği kadar iyi bir destek sağlanamamıştır (UN, 1978).

1976 yılındaki Habitat I toplantısından sonra kurulan UNCHS komisyonu, BM'nin İnsan Yerleşimleri Merkezi'nin temel çalışma alanı; evrensel düzeyde araştırmalar yapma ve çözüm üretme olmuştur ve bu merkez alanındaki en temel kurum olmuştur (Arlı, 2010). Habitat ile BM İnsan Yerleşimleri Merkezi'nin faaliyetlerinin koordinasyonlarını sağlamayı, “sürdürülebilir insan yerleşimleri ve

iskân programları” gibi konularda bilgi paylaşımı yapmayı ve şehirlerde karşılaşılan problemlerin çözümünde ülkelere teknik destek ve finans desteği sağlamak amaçlanmıştır (UN, 1978).

### **2.2.3. Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı (Norveç / 1987)**

Konferans Norveç Başbakanı Brundtland yönetiminde kurulan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında BM Genel Kurulu’na sunduğu Ortak Geleceğimiz yani Brundtland Raporu isimli bildiri ile birlikte gerçekleşmiştir (Bahçeci ve Görmez, 2019). Konferansta ilk kez sürdürülebilir kalkınmadan bahsedilmiştir. Bu sürdürülebilir kalkınma kavramı uzun yıllarca tüm dünyada kabul görmüştür. Yayınlanan bu rapor ile evrensel toplumun sosyo-ekonomik ve çevresel konularına karşı fikir ve davranışları değişmiştir. Brundtland Raporu’nda sürdürülebilir kalkınma “bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılama” olarak tanımlanmıştır (Tufan ve Özel, 2018). Sürdürülebilirlik kavramı, raporda geliri düşük bireyler için güçlü bir ekonomi ve güçlü bir sosyal kalkınma imkânı elde etme imkânını vaat etmiştir. Hatta doğal ortamı korumanın önemini vurgulamıştır. Ekonomik gelişimin sağlanması için doğal çevreyi yok eden yöntemlere gerek olmadığı belirtilmiştir (Tufan ve Özel, 2018).

Brundtland Raporu’nda genel olarak, doğal kaynakların kullanılarak elde edilen faydanın dağıtımında eşitliğin olması, giderek artan yoksulluğun kaldırılması, nüfus kontrolünün olması ve doğa dostu teknolojilerin iletilmesi sürdürülebilir kalkınmanın bir ilkesi olarak doğrudan ilişkilendirmektedir. Bu durumda Brundtland Raporu’nda, ekonomik bir büyümenin ancak çevre dostu bakış açısıyla oluşabileceği kanısından yola çıkılarak, tüm dünyadaki çevre problemlerinin üstesinden gelebilmek ve artan yoksulluğu sonlandırmak amacıyla, gelişmekte olan ülkelere önemli bir rol düşmektedir ve bu anlayışla tekrardan yapılanmayı sağlayan uzun dönemli büyüme çağının başlaması gerektiği fikrine varılmıştır (Brundtland Komisyonu, 1987). Bu çerçevede kavramın dört temel üzerine inşa edildiği görülmektedir: Yoksulluk, temel ihtiyaçlar, teknolojik örgütlenmenin düzeyi ve gelecek kuşaklardır (Bahçeci ve Görmez, 2019).

Üç yıl süresince dünyanın farklı bölgelerinde toplantılar ve konferanslar gerçekleştirilmiştir ve bunun sonucunda 1987 yılında Brundtland Raporu olarak da

anılan Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) raporu yayımlanmıştır. Bu raporda, küresel bir sürdürülebilir kalkınma yöntemi ve sürdürülebilirliğin küresel çaptaki önemi tüm dünya tarafından kabul edilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma kavramı Ortak Geleceğimiz Raporu'nda çağımızın gereksinimlerini yaparken, yarınki nesillerin bireysel ihtiyaçlarını yerine getirirken herhangi bir taviz verilmemesi gerektiği olarak tanımlanmıştır. Bu konu; öncelikli olarak yardım ihtiyacı olan kişilerin en temel ihtiyaçlarının giderilmesi, şu anki ve gelecekteki nesillerin gereksinimlerinin karşılanmasında çevre imkanlarının kısıtlı olması ana fikirlerini barındırmaktadır (Öç, 2013).

#### **2.2.4. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio / 1992)**

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1992 yılında 3 ile 14 Haziran arasında Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde, 178 ülkenin katılımı ile birlikte düzenlenmiştir. Dünya için dönüm noktası olan bu toplantı ile insanoğlunun sürdürülebilirlik ile ilgili tüm bakış açıları değişmiştir. Doğanın daha iyi durumda olması için insanoğlunun var olmasının en temel şartı olduğu düşüncesi kabul görmüştür (Bilgiç, 2006). "Rio Konferansı'nda insanoğlunun sürdürülebilir gelişme olgusunun merkezinde yer aldığı, her insanın doğa ile uyumlu, sağlıklı ve verimli bir yaşam hakkı olduğu, kabul edilmiştir" (Bozlağan, 1996). 1992 yılında düzenlenen Rio konferansı içinde sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim yöntemlerinin azaltılması gerektiğinin altını çizerek, 1972 yılındaki İnsan ve Çevre Konferansı'nda alınan tüm kararların hayata geçirilmesi amaçlanmıştır (Poyraz, 2015).

Ortak Geleceğimiz Raporu'nun oluşturulmasından sonra birçok uluslararası girişimlerden biri de 1992 yılında Rio de Janeiro'da düzenlenen ve BM üyesi olan ülkelerin neredeyse tümünün katılımıyla gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır. Konferans süresince, sürdürülebilir kalkınma konusunda bağlayıcılığı olmayan eylem planı hazırlandı ve bu eylem planına Gündem 21 ismi verilmiştir (Öç, 2013).

1992 yılında 3 ile 14 Haziran tarihlerinde Rio de Janeiro'da yapılan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, tüm dünya uluslarının çevreye daha duyarlı yönetim sistemlerinin kullanılması ile ilgili bir dizi prensibin kabulü görmesi açısından önemli bir açılım olmuştur. Bu çerçeveden bakıldığında başta eylem planı olan Gündem 21'in yanı sıra Rio Bildirisi sayesinde Orman Prensipleri de kabul görmüştür. Hatta,

konferans süresince, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi onaya açılmıştır. Rio Konferansı'nda alınan tüm kararlar doğrultusunda ortaya konan BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi ise 1994 yılında onaya sunulmuştur (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2011).

### **2.2.5. Habitat II (İstanbul / 1996)**

1996'da ise İstanbul'da gerçekleştirilen Habitat II Konferansı kararlarında BM Habitat'ın en temel belgeleri olan Habitat Gündem ile İstanbul Deklarasyonu kabul edilmiştir. Bu belgeler sayesinde, hükümetler tarafından tüm vatandaşlara en uygun yerleşim imkanları sağlamayı ve "sürdürülebilir insan yerleşimlerini" geliştirmeye vaat vermişlerdir.

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Komisyonu tarafından insan yerleşmelerinin var olan sorunları, gereksinimler ve bunlara çözüm önerilerini de içine alan bir açıda çalışmalar yürütülür. 1976 yılı 31 Mayıs tarihinde Vancouver kentinde düzenlenen ilk Habitat toplantısından sonra, ikinci toplantı ise 1996 yılında 3 ile 14 Haziran tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenmiştir. Devletler, sivil toplum kuruluşları ve bilimsel kuruluşların da katıldığı büyük çaplı bu toplantılarda insan yerleşimlerinin ve ekolojik dengenin karşılaştığı problem için ortak bir zemin aranmış hatta bunlarla ilgili metin ve raporlar ortaya çıkmıştır (Arlı, 2010).

Sürdürülebilir Gelişme kavramı tarihsel açıdan, 1996 yılında BM tarafından İstanbul'da yapılan İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II (The United Nations Conference on Human Settlements-Habitat II) önemli bir gelişmedir. Hem Habitat II'de kabul edilen İstanbul Bildirgesi hem de Habitat Gündemi'nde sürdürülebilir gelişme kavramıyla insan yerleşimleri arasında sıkı bir ilişki olduğu ayrıntılı şekilde konu olmuştur. 1992 yılında Rio de Janeiro'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme kavramı alanı genişletilerek, bu kavramın farklı disiplinlerle arasında bağ üzerinde durulmuştur. Sürdürülebilir gelişme olgusunun ekonomi, yönetim, mimarlık gibi birçok çalışma alanında var olması gerektiğini vurgulanmıştır. Habitat II Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme kavramı insan yerleşimleri alanına entegre edilmiştir. Bu konferansta kabul edilen her iki bildiri de İstanbul Bildirgesi ve Habitat Gündemi'nde sürdürülebilirlik konusu üzerinde durulmuştur" (Bozlağan, 1996).

Toplantının "yaşanabilirlik, kent bağlılığı, aktif katılımçılık, sahiplenme, açıklık ve şeffaflık, yapabilir kılma" gibi temel kavramlar Gündem 21 de alınan kararlardan yola çıkılarak geliştirilmiştir. Bu kavramların yaşama geçirilebilmesi için çok kişilik bir yönetim biçimi önerilmiştir. Bu açıdan Habitat II Zirvesi yalnızca büyük hükümetleri değil, aynı zamanda iş çevrelerini, yerel yönetimleri ve sivil girişimleri de problemlerin çözümünde tutulmuş ve sürdürülebilirliğin olabilmesi için bu maddeler şart koşulmuştur. Habitat II’de ele alınan temel kavramlardan mimarlıkla doğrudan bağlantılı olanlar kısaca şu şekilde açıklanabilir: Yaşanabilirlik; insan yerleşmelerinin tasarım, yönetim ve bakım süreçlerinin halkın yaşam kalitesi daha yüksek mahalle ve yerleşmelere olan gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesidir (Kıvıllı, 2006).

1976 yılındaki “Habitat I” konferansında, İnsan Hakları Evrensel Beyanname’sinde var olan ancak hükümetleri bağlayıcı şekilde yasal ortama yansımamış en temel barınma hakkı yeniden ortaya konulmuş ama hükümetlerin bu husustaki sorumlulukları devlet temsilcilerinin karşıt olmaları sebebiyle yasallaştırmaya zorlayamayacak biçim zayıf vurguyla görüşülecek konular arasına gelebilmiştir. 1976 yılındaki da ki Habitat I toplantısının ardından 2. toplantı da 20 yılın ardından Türkiye’nin İstanbul şehrinde düzenlenmiştir. 21 yıl boyunca kazanılan deneyimlerden sonra gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere kentleşme problemleri (ekolojik dengenin bozulmalarının devam etmesiyle) karmakarışık bir boyuta ulaşmıştır. Habitat II toplantısı, Habitat I’den kalan tüm konulara ek olarak, 1992’deki Rio de Jenario’daki Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın da temasını oluşturan; Biyolojik Çeşitlilik ve İklim Değişiklikleri ile ilgili konuları içine alıcı bir şekilde gerçekleşmiştir (Arlı, 2010).

#### **2.2.6. Kyoto Protokolü (Japonya / 1997)**

Toplantıda Rio’da alınan kararların ne kadarının uygulanıp uygulanmadığı değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan protokole göre gelişmiş ülkeler için karbondioksit emisyonu azaltma ve sınırlandırmalar belirlenmiştir fakat katılan ülkeler içerisinde Amerika Birleşik Devletleri’nin imzaya yanaşmaması protokolü başarısız kılmıştır. Bunun sonucunda sürdürülebilirliğin küresel bazda çeşitli nedenlerden dolayı kabul görmediği sonucuna varılabilir (Tufan ve Özel, 2018). 1997 Kyoto



protokolü iklim değişikliği çerçeve sözleşmesinin 3. taraflar toplantısı olarak tanımlanır. (Kımillı, 2006).

Kyoto Protokolü'nde taraflar insanoğlunun sebep olduğu CO2 salınım seviyelerini 1990 yılından en az %5 aşığı seviyesine indirmek için taahhüt etmişlerdir. Protokolün en son 18 Kasım 2004'de Rusya Federasyonu'nun da onaylamasıyla Kyoto Protokolü 16 Şubat 2005 tarihindeyse fiilen yürürlüğe girmiştir. Türkiye'nin de onayladığı bu protokolde 168 ülkenin katılımcıları vardır (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2011).

### **2.2.7. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi / Rio+10 (Johannesburg / 2002)**

Rio+10 Birleşmiş Milletler konferanslarının 10.su olan ve genel bir değerlendirme yapmak amacıyla düzenlenmesi gereken bir konferanstır. Güney Afrika Cumhuriyeti'nin en büyük kentlerinden olan Johannesburg kentinde 2002'de gerçekleştirilen "Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı" bu amacı yerine getiren bir etkinliktir. Bu konferansın yapılmasının ana nedeni 1992'de Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda alınan kararların uygulanması sürecinin genel bir değerlendirmesinin yapılması biçiminde nitelenebilir (Bozlağan, 1996).

26 Ağustos ve 4 Eylül 2002 arasında Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Johannesburg şehrinde organize edilen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, 1992'de Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda alınan kararların hayata geçirilmesinde ve amaçlara ulaşmak için ortaya çıkan zorluklara çözüm olması amacıyla yapılmıştır. Johannesburg Uygulama Planı, yukarıda da bahsedilen hedeflerle iki yıl süresince küresel platformda düzenlenen müzakereler sonucunda oluşturulmuştur. Johannesburg Zirvesi devletlerin ve diğer kuruluşların sürdürülebilir kalkınma zorluklarını yenmek için kendi güçlerini birleştirebilmeleri amacıyla, ulusal, alt-bölgesel ve bölgeselden, evrensele doğru düzenlenmiştir. Johannesburg'da her seviyede tartışılacak konular devletler ve kuruluşların da içinde olduğu katılımcılarla belirlenmiştir. Bölgesel toplantılar ise 2001'in sonunda, küresel toplantılar ise 2002 yılı Haziran ayında bitirilmiştir. 104 devlet başkanının yanında, sivil toplum kuruluşları temsilcileri ve resmi heyetleri ile oluşan 20.000'den fazla kişi tarafından izlenen Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nden" iki sonuç ortaya çıkmıştır. Devletlerin girişimlerde

bulunacağı ve operasyon planı olarak da uygulanacak konular ilk tip çıktı olarak, tüm katılımcıların içinde olacağı birliktelik eylemleri ise ikinci tip çıktı olarak tanımlanmıştır. İkinci tip çıktıların, sorumlulukları sadece hükümetlerin değil, tüm katılımcıların sahiplenmesinden dolayı daha büyük önem taşımaktadır (UNEP, 2002).

Küresel yönde ağırlıklı olan alanlar sadece ticaretle ilgili olmasından dolayı hayal kırıklığı ile sonuçlanmıştır. BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun yürüttüğü çalışmaların yeterli olmaması, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) bakışının sınırlandırılması, sürecin sonuçlarından gösterilebilir (İncedayı, 2004). Literatüre bakıldığında Rio+10 olarak geçen zirve Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde gerçekleştirilmiştir. Rio zirvesi sonrasında geçen 10 yılın değerlendirilmesi yapılmıştır. Dünyada sürekli artan nüfus karşısında kaynakların tükenmesini engellemek ve insanların yaşam standartlarının geliştirilmesi, bunları gerçekleştirirken sürdürülebilirlik kavramının karşılaştığı zorluklara dikkat çekmeyi amaçlanmıştır. Zirvede sürdürülebilirlik kavramına sorun teşkil eden konular tanımlanmıştır (Tufan ve Özel, 2018). Johannesburg Konferansı, BM'nin önceki konferanslarından çok daha fazla katılımcının olduğu bir etkinliktir. Konferanstaki hükümet temsilcilerinin yerel yöneticilerden ziyade sivil toplum kuruluşlarının ve özel kuruluşların da temsilcileri katılmıştır (Bozlağan, 1996). Sürdürülebilirliğin en temel unsurlarından biri olan yoksulluk kavramının giderilmesi, sağlık ve eğitim hizmetleri ile çevrenin korunması gibi konulara öncelik verilmiş, geleceğe dönük hedeflerin ise belirli bir tarihe göre ayarlanması gerektiği kanısına varılmıştır. Zirvenin sonuç bildirgesinde uygulama planıyla yoksullukla mücadelenin, enerji eşitliliğinin ve buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının artırılmasının ve ulusal sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin 2005 yılına kadar tamamlanmasına dair karar alınmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmaya tam bağlılık ortaya konulmuştur. 2005 yılına gelindiğinde ise Rusya'nın imzalamasıyla Kyoto protokolü tamamen yürürlüğe girmiştir (Tufan ve Özel, 2018).

Johannesburg Konferansı, daha somut veriler ve gelişmelerin üzerinde durulduğu bir konferanstır. Konferansa katılan hükümetlerin yanın sivil toplum örgütlerinin ve özel kuruluşların da katılması hedeflerin daha net bir şekilde hayata geçirilmesine dair beklentiyi arttırmıştır (Bozlağan, 1996).

### **2.2.8. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı / Rio+20 (Rio / 2012)**

1992 yılında Rio’da düzenlenen konferansın ardından 20 yıl sonra, 2012 yılında 13 ile 22 Haziran tarihleri arasında tekrar Rio’da “BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20) düzenlenmiştir. Rio+20 Zirvesi sonunda İstedığımız Gelecek adında, sürdürülebilir kalkınma amacıyla yol gösterici özelliğiyle bir sonuç bildirisi katılımcılar tarafından kabul edilmiştir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2011).

Brezilya’nın başkenti olan Rio de Janeiro’da düzenlenen “BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı daha bilinen ismiyle Rio+20’ye ait tema; gelişmekteki ülkeler için sürdürülebilir kalınmayı uygulayabilmek amacıyla yeşil ekonomiyi benimsemenin sağlanması ve insanlık için artan yoksulluk oranlarının ortadan kaldırılması aşamasında büyüme yolunda çevre ile ilgili yol gösterici olmak ile kurumsal çerçeve ortaya konurken, sürdürülebilir kalkınma için küresel düzenin ve dengenin sağlanmasının sağlanmasıdır (Öç, 2013).

Rio+20 Zirvesi'nde insanları afetlerin risklerinden korumak için tüm aktörlerin iş birliği ve koordinasyonunun önemi vurgulanmıştır (Çetinkaya, 2016). O zamana kadar düzenlenmiş en büyük ve en kapsamlı BM organizasyonu da olan Rio+20 yani BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı’na toplamda 45,381 kişinin katılımı sağlandı. Çok fazla etkinliğin de yapıldığı Rio+20 Zirvesi boyunca tam olarak yüzden fazla devlet başkanı, 188 ülkeden ise yaklaşık olarak 12,000 delege ve 9,856 sivil toplum kuruluşu ve 4,075 medya kuruluşu katılmıştır. Rio +20 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı sonucunda çıkarılan İstedığımız Gelecek isimli 53 sayfadan ve 283 maddeden oluşan bir sonuç bildirgesi yayınlandı. Bu bildirge; “Ortak Vizyon olan, Politik Taahhüdün Yenilenmesi, Sürdürülebilir Kalkınma ve Yoksulluğun Azaltılması kapsamında Yeşil Ekonomi, Sürdürülebilir Kalkınmanın Kurumsal Çerçevesi, Eylem ve Takip Çerçevesi ve Uygulama Araçları” gibi başlıklar ile 6 bölümden oluşmaktadır (Enerji Verimliliği Derneği, 2015).

### **2.2.9. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Müzakereleri / Cop 20 (Peru / 2014)**

Aralık 2014'te, 196 taraf, taraflar konferansının 20. oturumu için Lima'da toplanmıştır. Lima'da yapılan toplantı birçok bakımdan iklim müzakereleri tarihinde bir dönüm noktasıdır. Taraflar, bu rapora 2015 Aralık'ta Paris'teki COP 21 tarafından uluslararası bir anlaşmaya varmak amacıyla girmişlerdir. Lima bir dönüm noktasıydı, çünkü yeni sözleşmenin mimarisinin temel unsurlarından bazıları Lima'daki konferansın sonunda şekillenmiştir (Boran and Shockley, 2015). Bu konferans toplandığı zaman bazı gruplar tarafından protestolar düzenlenmiştir. Yoğun olarak gençler ve öğrencilerin katıldığı bu protestolarda; Amazon Ormanlarında ortaya çıkan bozulmalar, çevreye en büyük zararlardan birini oluşturan büyük şirketlerin atıklarına ve iklimlerde meydana gelen değişikliklerin negatif sonuçlarına dikkat çekilmiştir. Bu konferansın en önemli sonuçlarından biri olan; 2014 yılının o zamana kadarki en sıcak yıllar arasına alınmasıdır. Kuzey Kutbu'nda ise o zamana kadarki buzul kütlelerinde 6. azalma olduğu kayıtlara geçmiştir. Konferansın sonuçlarına ek olarak, 2011 ve 2012 yıllarında 340 milyar doların üstünde bir kaynağın iklim değişiklikleriyle mücadele edilmesi için ayrıldığı ve bunun yanında da gelişmekte olan ülkelerin bu sonuçlara uyabilmesi için belirlenen maliyetin beklenenden çok daha fazla olduğu görülmüştür (Yılmaz C. S., 2014).

### **2.2.10. XXI. Birleşmiş Milletler İklim Konferansı / COP 21 (Paris /2015)**

Paris'teki COP 21'e kayıtlı delegeler olarak 30.000'den fazla kişi katılmıştır ve Aralık 2015'in ilk iki haftası boyunca Paris'te konferanslar ve etkinlikler için toplanan çok sayıda kişi olmuştur. COP 21'de temsil edilen yaklaşık 1000 sivil toplum kuruluşu arasında, yüzde 10'dan fazlası, yaklaşık 700 katılımcıdan oluşan üniversiteler aracılığıyla akredite edildi. Bu öğrenciler ve akademisyenler sosyal bilimler, doğa bilimleri ve mühendislik alanlarında geniş bir disiplin yelpazesini temsil ediyordu (Selin, 2016). 13 gün boyunca 195 ulusun temsilcileri, insan kaynaklı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini yavaşlatmak, gelişmekte olan ülkelere etkilere uyum sağlamada yardımcı olmak ve düşük karbonlu ekonomilere geçişi hızlandırmak için tarihi bir anlaşmaya imza attı. Anlaşmanın kilit noktaları arasında ortalama küresel sıcaklıktaki artışın 2 derecenin (3,6 F) altına düşmesi hedefleniyor ve artışı 1,5 derece

(2,7 F) ile sınırlandırmayı, ulusal emisyonları azaltmayı hedefliyor ve bu emisyonları azaltacak her beş yılda bir gözden geçirme yoluyla ve zengin ülkelerin iklim değişikliğine uyum konusunda yoksul ülkeleri desteklemesi için yılda 100 milyar dolarlık bir “Yeşil İklim Fonu” verilmiştir (Payton, 2016).

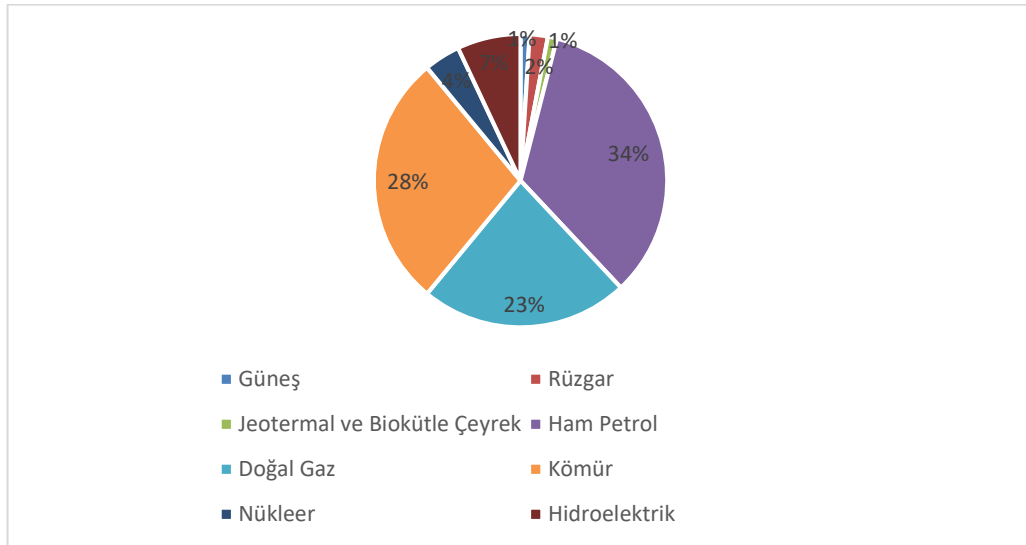
COP her yıl iklim konferansların düzenleniyor da olsa, COP21 öncekilere göre daha farklıdır. Bu konferansa katılan bütün hükümetler Fransa'nın başkenti Paris'te, düzenlenen iklim anlaşmasını onaylamak için toplanmışlardır. Paris'te toplanan 180 hükümet temsilcisi, sera gazı salınımını azaltmak gibi birçok farklı konuları tartışıp onaylamıştır. Paris'te düzenlenmiş olan İklim Değişikliği Zirvesi tüm dünya için dönüm noktası olmuştur. Bu konferanstan itibaren konferansa katılan tüm ülkelerin belirlenmiş dönemlerde toplanıp teknolojik gelişmelerini ve piyasadaki değişikliklerini birbirleriyle paylaşımları gerekmektedir (IDEMA, 2015).

### 3. DOĞAL KAYNAKLAR VE ATIK PROBLEMİ

Ürün tasarımı, cihazların, mobilyaların, ışıklandırmaların, tabelaların ve hatta günümüzde hizmetlerin veya sistemlerin tasarımlarına atıfta bulunur. Bir uygulama olarak, prototip oluşturma, üretim, dağıtım ve pazarlama süreci aracılığıyla eskiz, çizim ve modeller biçiminde tasarım önerilerinin ortaya çıkması ilgili olduğu söylenebilir. Ürün tasarımı, pazarda satılacak ve tüketiciler tarafından kullanılacak maddi nesnelere oluşturulmasını kolaylaştırmak için geliştirilen şey olarak tanımlanır. Tasarım olarak adlandırılabilen bir şey tüketici kültürüne aittir. Bu nedenle, tasarımın bir uygulama ve bir meslek olarak son yarım yüzyılda giderek daha belirgin hale gelen çevresel krizlere cevap verebilmesi tasarımların belirleyici bir özelliği oldu. Dünya'nın 1960'lı yılların sonlarında ve 1970'lerin başlarında uzaydan çekilmiş fotoğrafları ve insanın dünyanın kırılğan, sonlu bir gezegen olduğunu fark etmesiyle bunların insan bilincine etkisi çok olmuştur. Yine de çoğu insanın bu tür görüntüleri görmesini mümkün kılan zamanın gelişen medyasıdır. İnsanlığın doğa ile olan ilişkisinde bir şeyin yanlış olduğu konusundaki ilk popüler anlayış, kirlilik ve çevresel bozulma gibi konularla ilgili artan endişelerle başlamıştır. 1975 yılında ilk polietilen tereftalat (PET) tek kullanımlık plastik şişe tanıtıldı. Tek kullanımlık kaplarda, her bir şişe yalnızca bir kez kullanıldığından ve daha sonra çöpün içine atıldığından, satın alındıktan sonra tüketicinin malı ve dolayısıyla onların problemi olarak kabul edilebilir. Bu da üreticiler açısından kar potansiyeli muazzam anlamına gelir. Yeniden kullanılabilir bir şişenin fiyatıyla yirmi ila kırk arasında tek kullanımlık kap üretilebilir (Rogers, 2005).

### 3.1. Enerji Kaynakları

Enerji, günümüz insanoğlunun hayatını sürdürebilmesindeki en temel gereksinimlerinden biridir. Sanayi devriminden önce enerji gereksinimleri doğada olan rüzgar, su, odun, gibi en basit kaynaklardan, insanların ve hayvanların kas gücünden karşılanırken, kömür ile işleyen buhar makinelerinin keşfiyle tüketilen enerji kaynaklarının tamamı değişmiştir. “İnsanoğlunun etrafında olan, insan gereksinimlerinin karşılanmasını ve toplumun amaçlarının gerçekleştirilmesini mümkün kılan, hatta bu girişimleri de kolaylaştıran tüm araçlara kaynak” ismi verilir (Başol, Durman ve Çelik, 2005). Doğal kaynaklar; doğal yollar ile oluşmuş ve insanların ihtiyaçlarının giderilmesinde gerekli olan kaynaklardan oluşmaktadır. Sular (akarsu, göl ve deniz gibi), madenler, doğal habitat, topraklar, hayvan toplulukları doğal kaynaklar olarak gösterilmektedir. Dünya'nın sahip olduğu tüm doğal ya da doğal olmayan her şeyin esas kaynağı güneş, tüm doğal kaynakların başındadır ve tükenme ihtimali de yoktur. Bunun yanında, rüzgar ve yağışlardan kaynaklı sular da doğal kaynaklar arasında yer alır (Başol, Durman ve Çelik, 2005). Şekil 3.1.'de Britanyalı enerji şirketi BP'nin yayınladığı en güncel olarak dünyada kullanılan enerji oranları verilmiştir.



Şekil 3.1. 2018 yılı Dünya'da kullanılan enerji oranları (BP, 2018)

Gündelik hayatın her alanında kullanımı olan enerji; nükleer, kimyasal, potansiyel ve kinetik, jeotermal ve termal (ısı), güneş, hidrolik, rüzgar, elektrik gibi değişik formlarda olabilmekte ve yapıcı şekillerde birbirlerine dönüştürülebilmektedir. Ekonomik açıdan farklı tekniklerle enerji eldesi yapılan kaynaklar, enerji kaynakları diye adlandırılmakta, farklı şekilde isimlendirilmekte ve değişik biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Kullanımlarına göre enerji kaynakları “yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları” diye ikiye ayrılır; birbirlerine dönüşebilirliklerine göre de enerji kaynakları “birincil ve ikincil enerji kaynakları” şeklinde ayrılır. Yenilenemeyen enerji kaynakları; yakın gelecekte tamamen tükenebileceği öngörülen enerji kaynaklarıdır ve fosil kaynaklılar ile çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı biçimde sınıflandırılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; uzun geleceğe kadar tükenmeden dayanabilecek ve kendisini tekrarlayan kaynaklardır (Koç ve Şenel, 2013).

Sürdürülebilir bir çevrenin sağlanması için doğal kaynakların iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (Öç, 2013). Dünya’da kullanılmakta olan enerji kaynakları iki kümede toplanmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 1997). Bunlar; yenilenemeyen ve yenilenebilir kaynaklardır.

### **3.1.1. Yenilenebilir Kaynaklar**

Yenilenebilir yani sürdürülebilir kaynaklar, var olan enerji kaynaklarını risksiz bir şekilde ihtiyaç olanı karşılamak amacıyla üretilen enerjiye denir. Yenilenebilir enerji kaynakları; sürekliliği ve gereksinimleri karşılama hususunda önemli bir rol üstlenir. Bu tarz kaynaklar, dünyanın kendi bünyesinde yer alan ve doğada rahatlıkla bulunabilirken aynı zamanda ulaşılabilen hatta tüketildiğinde kendi kendini yenileyebilen limitsiz kaynaklardır. Bu tarz kaynakların yenilenebilirliklerinde sürdürülebilir olmalarına da dikkat edilmesinin yanı sıra yenilenebilir enerji kaynakları olarak da kullanılabilirler. Örnek olarak, güneş enerjisi panelleri ve okyanus tipi rüzgar enerjisi türbinleri bulunmaktadır. Şekil 3.2. ve şekil 3.3.’de güneş enerjisi ile tasarlanmış ürünler görülürken, şekil 3.4.’de ise doğada çözünebilen pancar, mısır, patates gibi bitlerin nişastasından üretilen ilk biyoplastik sandalye tasarımı görülmektedir.





Şekil 3.2. Hyundai ve Kia'nın güneş panel tavanlı araç tasarımı



Şekil 3.3. Edyn güneş enerjili bahçe sistemi



**Şekil 3.4.** Jean Louis Iratzoki'nun tasarladığı ilk bioplastik ürün (Kuskoa Bi)

Örneklerde de görüldüğü gibi; büyük firmaların yenilenebilir kaynaklara verdiği önem oldukça büyüktür. Yenilenebilir enerji kaynak kullanımı çeşitli ürün tasarımlarına uygulanabilir ve bu kaynaklar “Jean Louis Iratzoki'nin” kullandığı gibi çeşitlendirilebilir. Yenilenebilir enerji kaynakları denince ilk olarak güneş rüzgâr ve su kaynakları akla gelmektedir ancak odun, değişik bitkiler, gübre ve jeotermal kaynaklar da yenilenebilir enerji türüdür. Bunların yanı sıra kendi yakıtların üreten nükleer reaktörler ile füzyon reaktörleri de bu kümede ele alınmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 1997).

Geçmişten günümüze enerji kavramı ve sürdürülebilir enerji kaynakları dünyada önemli konulardan biridir. Enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve doğal olarak benzin, kömür ve atom enerjisi gibi yenilenemeyen kaynakların tüketilmesi ve bu kaynakların çevre ve atmosfer üzerindeki etkileri insanların yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmasına neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji, doğal dönemlerde var olan enerji akışından elde edilen bir enerji türüdür. Geleneksel enerji kaynaklarının aksine, yenilenebilir kaynaklar çok fazla çevresel kar sağlar (Uslu, 2016). Bu enerji kaynakları ya güneş ve rüzgar gibi kendiliğinden yenilebilmekte veya bitkisel enerji kaynakları gibi her zaman insan yardımı ile kurulabilmektedir. Her ülkede az veya çok miktarda bulunmaktadır. Bu kaynaklardan; gereksinimler, merkezi olarak kolayca karşılanabilmektedir. Yenilebilir enerji kaynakları, yenilenemeyen ve sıklıkla

kullanılan enerji kaynaklarına kıyasla çevreye ya hiç ya da çok az miktarda zarar verir (Bozkurt ve Kurtoğlu, 1980). Sürdürülebilir bir tasarım için yenilenebilir enerji kaynakları önemli bir kaynak türüdür. Ürünü sürdürülebilir kılmak, enerjisini de sürdürülebilir kılmakla mümkün olabilir.

### **3.1.2. Yenilenemeyen Kaynaklar**

Yenilenemeyen enerji kaynakları genellikle doğada yeterli miktarda bulunmayan, kendini tekrar edemeyen ve kullanım sonrası yani işi bittiğinde yok olan ya da tüketim hızları, çevrenin tekrar kullanılan bu kaynakları yerine getirmesinden daha hızlı olan kaynaklardır. Genel olarak bu tarz kaynaklar tüketim sırasında sera gazı gibi çevreye zarar veren etkileri vardır. Yenilenemeyen kaynaklara örnek olarak, fosil yakıtlar yani petrol, doğal gaz ve kömür gibi kaynaklar ile nükleer enerji maddesi olarak kullanılan uranyum gösterilebilir (Öç, 2013).

Bu kaynakların en büyük özelliği ise dünyadaki rezervlerinin kısıtlı olmasından dolayı sınırlı sayıda olmaları ve yakın geleceğin ihtiyaçlarına cevap veremeyecekleridir. Ancak bu kaynaklardan olan doğal gaz diğerlerinden farklı yenilenemeyen kaynaklardan farklı olarak çevreye zarar vermemektedir. “Kömür, petrol, doğalgaz, hidroelektrik santraller ve nükleer santraller” günümüzde hala sık miktarda kullanılan en temel birincil enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların büyük bölümünü ise fosil yakıtları oluşturur ve bu fosil yakıtların tüketilmesi insan sağlığına ve çevreye zarar veren SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> gibi maddelerin salınımına neden olmaktadır. Bu maddelerin çevreye yayılmasıyla yalnızca hava ve su kirliliği gibi zararlara değil aynı zamanda da evrensel boyutlarda etkisi olan iklim değişikliklerine de neden olmaktadır. Bu sebepten ötürü, evrensel boyuttaki anlaşmalarla hükümetlere birtakım kısıtlar getirilmiş ve zararlı salınımların azaltılması nedeniyle çalışmalar artmıştır. Örnek olarak, 11 Aralık 1997 yılında yönetmeliğe giren Kyoto Protokolü’nü imzalayan devletler, 2012’de emisyon yani salınım oranlarını 1990 yılındaki değerlerin altına indireceklerini taahhüt etmişlerdir (Soylu ve Türkay, 2005).

### 3.1.3. Enerji Kirliliği

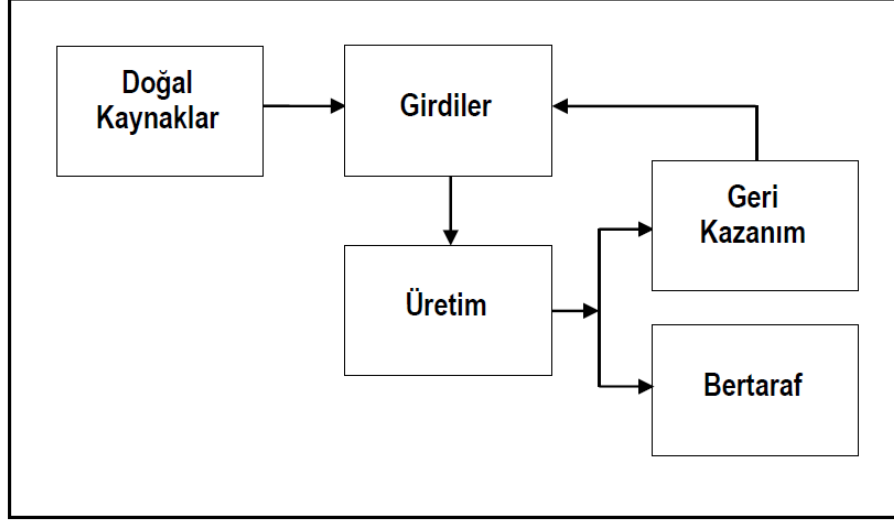
Enerji kaynaklarını gelecekte de kullanılabilmek için, ekonomik olma ve güvenlik dereceleri ile çevreye ve sağlığa etkileri açısından birbirlerinden ayrılırlar. Doğal olan tüm enerji kaynakları geleceğin enerji ihtiyacına katkı sağlayabilecek konumdadır. En önemlisi hükümetler tarafından ortak bir denge ve sürekli şekilde enerji sürdürülebilirliğinin sağlaması için iyi bir çevre politikasının belirlenmesidir (Keleş ve Hamamcı, 1997). Sanayi faaliyetleri sonucunda, her sene atmosfere takribi “20 milyar ton karbondioksit gazı, 100 milyon ton kükürt bileşikleri, 2 milyon ton kurşun ve diğer zehirli kimyasal bileşikler” salınmaktadır. Tüm bu çalışmaların insan ve çevre açısından çok büyük bir tehlike ortaya çıkarabileceği bilinmesine rağmen dünyanın bol ve ucuz enerjiye olan gereksiniminin de arttığı bilinen bir şeydir (Kadıoğlu ve Tellioğlu, 1996 ). Enerji tüketimindeki birikimci artış, sanayi devriminden itibaren, küresel çevre üstünde önemli varyasyonlar ortaya çıkarmaktadır. Gerçekten de atmosfer içindeki yaklaşık karbondioksit emisyonundaki artış miktarı 1750’de 280 ppm’den 2011’de ise bu oran 390 ppm’e çıkmıştır. Bilhassa enerji tüketim miktarları önemli ölçüde yüksek olması ve çevre idaresinin çevre kapasitesiyle tamamen ilişkilendirilmediğinden geliştirmekte olan ya da yeni gelişmiş ülkelerde çevre problemlerini ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte, artan sanayi üretiminin olduğu ülkelerde de hava kirliliği, ozon tabakasının delinmesi ve karbon salınımlarının artması gibi faktörler önemli bir kısımdan sorumlu olduğu da unutulmamalıdır (Çetin, Doğan, ve Işık, 2014).

Enerjinin üretiminden tüketimine kadarki tüm süreçlerde genellikle çevreye zarar verilmektedir. En yaygın olan kirlenme türü ise, fosil yakıt tüketiminden kaynaklanmaktadır. Kömür, doğal gaz ve petrol gibi çok kullanılan ve bilinen fosil yakıtlar, kaynaklarından çıkarıldıklarında çevresel özelliği kaybolur ve çevre için sürekli bir risk oluşturur. Fosil yakıtların tüketilmeleri süresince atmosfere salınan gazlar hava kirliliğinin en önemli sebeplerinden biridir (Keleş ve Hamamcı, 1997). Yenilenemeyen enerji kaynakları kullanımları sonucunda çevreye oldukça fazla zarar vermektedir. Kullanılan enerjilerin çevreye olan kirlilik riski her geçen gün de artmaktadır.

### 3.2. Atıklar ve Geri Dönüşüm

Doğal kaynakların giderek hızlı bir şekilde yok olması, çevrenin kirlenme hızının giderek daha da hızlı bir şekilde artması ve yaşam süreci üstündeki negatif etkilerin de artması çevre koruma hakkındaki endişeler giderek artmıştır. Çevrenin göz ardı edilmesiyle gerçekleştirilen endüstri gelişmeleri günümüzde ortaya çıkan olumsuzlukların temelidir. Enerji ve diğer doğal kaynaklarda tüketim sırasında önlem alınmamasını, her kişinin tüketimindeki artan hız önemli evrensel sorunları da beraberinde getirir. Gelişmiş ülkelerde ise ürün pazarlarındaki payını artırma gibi eylemleri kendilerine göre başarılı olsa da gelişmekte olan ülkelerde eksik kalmış çevre bilincinden dolayı Dünya kirlenmeye devam etmektedir. Atıkların toplanmasını, taşınmasını, depolanmasını, geri dönüşümünü ve nötralizasyonu içeren kentler için atık yönetimi, çevreyi korumak için önemli bir adımdır. Nüfus hızla arttıkça, kentlerdeki atık oluşumu da zaman içerisinde giderek artmaktadır (Duranay ve Yılığın, 2016). Şekil 3.5.'de atık akım şeması verilmiştir ve ürünlerden kaynaklanan kirlilik hakkındaki döngü genelde karmaşıktır ve genel olarak yedi bölüme ayrılır:

1. “Doğal kaynaklar yok edilir ve bu kaynakların genellikle yeri doldurulamazdır.
2. Bu kaynakların madencilik gibi yöntemlerle imha edilmesi, kirlilik yaratmaktadır.
3. Üretim sürecinin kendisi daha fazla kirlilik yaratır.
4. Bu üretim süreci aynı zamanda işçi yabancılaşmasını ve anomisini de beraberinde getirir.
5. Paketleme aşaması da oldukça fazla kirlilik getirir.
6. Ürünün kullanımında da daha fazla kirlilik kullanıcı yabancılaşması ve kullanıcı anomisi yaratır.
7. Son olarak, ürünün atılması daha kalıcı kirlilik kaynakları oluşturur.” (Papanek, 1972)



Şekil 3.5. Atık Akım Şeması (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2007)

Artan endüstrileşme ve nüfusun hızlıca artmasıyla birlikte doğal kaynaklar geri dönüşümü olmayacak şekilde tüketilir ve bundan dolayı ortaya çıkan atıklara karşı çevreyi korumak ve temiz tutmak için kullanılan mali kaynaklar ve enerji insanlık için giderek daha da pahalıya mal olmaktadır. Yaşadığımız bu doğal çevrenin geri dönüşümü olmayacak biçimde tahrip ve yok edilmesi, eskiden günümüze kadar devam etmişken, ne yazık ki çevre kirliliğini azaltmaya ve sonlandırmaya dair olan girişimler yakın tarihlerde başlamıştır. 1980’li yıllardan beri, doğal yaşam ve habitatın korunması yönündeki girişimler ortaya çıkmış ve birçok ülkede de tüketim toplumu, üretim süresince, kullanım süresince ve kullanımdan sonraki imha süresince çevreye zararı olmayan malzeme ve yöntemler ile üretilmiş ürünleri kullanmaya başlamıştır. Türkiye’de ise 1987’de üretim sürecince kullanılması gereken temiz ve yenileyici enerji kaynakları olmasını ve ürün paketleme sürecinde de kullanılan malzemelerin zararlı olabileceğine dair düzenlemeleri içeren ISO standartları çıkmıştır. Atıkların yönetimi; sanayiden çıkan ürünün hem üretiminde hem kullanımında hem de kullanımından sonra ürünün doğaya zararını en aza indirmek için geliştirilen tüm yöntemleri içeren ekolojinin alt bölümlerinden biridir (Doğan, 2013).

Atık üretimi bir ülkeden diğerine değişmektedir, ancak daha önce yapılan birçok çalışma, kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla arttıkça, kişi başına belediye katı atık üretimi ve diğer atık türlerinin de arttığını göstermiştir. Bu nedenle, atık yönetimi sürdürülebilir kalkınmaya yaklaşmak için doğal kaynakların korunmasının yanı sıra çevreyi korumak için de bir gerekliliktir.

### 3.2.1. Plastik Atıklar

Plastik; polimerlerin katkı ve dolgu malzemeleri karıştırılarak işlenmesiyle elde edilen, 1940'lı yıllardaki ticari gelişmelerden beri günlük yaşamda ve üretim süreçlerinde yaygın olarak kullanılan önemli bir malzemedir (Özkan, Yapıcı, Günkaya ve Banar, 2018). Plastik atıklar dünya çapında çok büyük ve büyümeye hala devam eden bir endişedir. Örneğin; okyanuslar, yılda ortalama 1,15 ile 2,41 milyon ton plastik atık almaktadır. Plastikler her yerde bulunur, dayanıklıdır ve çoğunlukla ihmalkâr bir şekilde atılır. Bu nedenle plastik atıklar kara ve deniz yaşam alanlarında birikir ve tehdit eder. 2014 yılında, dünya çapında biyolojik, tıbbi ve tarımsal araştırma kurumları tarafından tahmini 5,5 milyon ton plastik atık üretilmiştir. Ambalaj, nakliye ve depolamanın bir yan ürünüdür ve çoğunlukla yetersiz bir şekilde hesaba katılır ve kötü yönetilir. Ambalajın düşük geri dönüşüm oranı ve yeniden kullanımı, atık depolama alanlarına atılmasına yol açmaktadır (Re'u et al., 2019). Geri dönüştürülmüş plastiklerden sınırsız sayıda ürün tasarlanabilir. Bu tasarımlara örnek olarak Şekil 3.6., Şekil 3.7. ve Şekil 3.8. örnek verilebilir.





Şekil 3.6. Ecopixel firmasının “1907” isimli lambeder tasarımı



Şekil 3.7. Brodie Neill’in okyanus plastik atıklarından tasarladığı oturak





**Şekil 3.8.** Rodrigo Alonso tarafından tasarlanan “100%” geri dönüştürülmüş mobilya

Polimerlerin en fazla kullanıldığı sektör olan ambalaj sektörünü, inşaat, otomotiv ve elektrikli ve elektronik cihaz sektörleri takip etmektedir. Dünya genelinde yılda 100-160 milyon ton plastik atık üretilmekte ve bu da kentsel katı atıkların toplam kütlelerinin %8-12'sini temsil etmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı'na göre (2016-2023) Türkiye'de 2014 yılında 4 milyon ton ambalaj atığı oluşmuş ve bu atıkların 2.392.374 tonu kaynağında ayrı toplanarak geri dönüşüme kazandırılmıştır (Özkan, Yapıcı, Günkaya ve Banar, 2018). Plastik maddeler düşük ağırlıkta, ucuz, kolay işlenebilir ve birçok alanda kullanılan önemli ticari malzemelerdir. Plastik maddelerin çoğunlukla bir defa kullanıp atılmalarından dolayı “atık plastikler” dünya genelinde önemli çevre sorunları haline gelmiştir. Günümüzde hem doğal kaynakların korunması hem de katı atık depolama alanlarının daha uzun süre kullanımı amacıyla geri kazanım ve geri dönüşüm faaliyetleri büyük önem kazanmıştır. Türkiye'de de AB Direktifleri doğrultusunda; sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarının çok daha fazla desteklenmesi planlanmaktadır. Ulusal Geri Dönüşüm Eylem Planı'na göre ülkemizde plastik geri dönüşüm hedefi 2020 yılı için %60'tır. Bu hedefe ulaşmak için geri dönüşüm sektörü ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Demirel ve Sert, 2018).

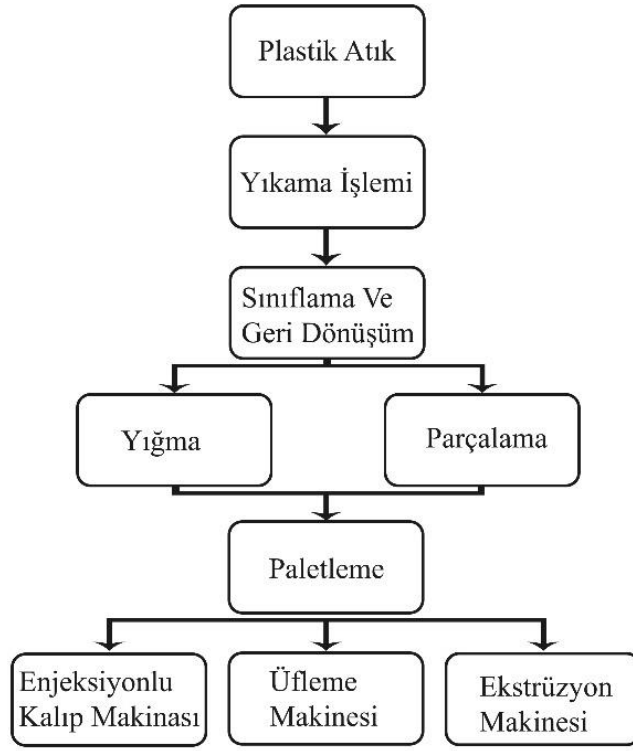
Plastik geri dönüşüm hala yeni ve gelişen bir geri dönüşüm alanıdır. PET ve HDPE reçinelerinden yapılan tüketim sonrası ürünler Amerika ve Asya'da güvenilir pazarlar bulmuştur. Geri dönüştürülmüş plastikler için uygulamalar her gün büyümektedir. Özelliğinden ödün vermeden maliyeti azaltmak için plastikler, işlenmemiş plastikle karıştırılabilir. Geri dönüşümlü plastikler, piknik masalarında,

çitlerde, dış mekân oyuncaklarında vb. kullanılmak üzere polimerik kereste yapmak için kullanılır, böylece doğal kaynaklar korunur. Çoğu plastik, endüstriyel ve ticari uygulamalarda plastik kullanımı arttığından, plastik atık sorunu büyük bir şekilde artmıştır. Plastik atıklar, yol kenarlarında veya yasadışı çöp sahalarında yakıldığında veya açık yandığında ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ayrıca plastik torbalar, çöp alanlarının, parkların ve hatta korunan alanların en büyük çöp kaynağıdır. Termoplastiklerin veya plastiklerin geri dönüşümü kolayca yapılabilir. Her plastik türü geri dönüştürülmeden önce farklı bir işlemde geçmelidir. Yüzlerce farklı plastik türü mevcuttur, ancak tüketici ürünlerinde kullanılan plastiklerin %80-90'ı aşağıdaki sıralanan plastiklerden oluşur:

1. “PET (polietilen tereftalat),
2. HDPE (yüksek yoğunluklu polietilen),
3. V (vinil)
4. LDPE (düşük yoğunluklu polietilen)
5. PP (polipropilen)
6. PS (polistiren)
7. PVC (poli-vinil klorür)” (Ay, 2008).

Tüketici sonrası tüketilen HDPE'den üretilen en yaygın ürünler süt ve deterjan şişeleri ve motor yağı kaplarıdır. Soda, maden suyu ve yemeklik yağ şişeleri PET'ten yapılmıştır. Mekanik geri dönüşüm, temizlik, ayıklama, kesme, parçalama, topaklaştırma, topak haline getirme ve son olarak gerekli ürünlere göre enjeksiyonlu kalıplama, üfleme veya ekstrüzyon yoluyla yeniden işleme tabi tutmayı içerir.

Plastik geri dönüşüm işlemi için basitleştirilmiş bir şematik diyagram, Şekil 3.9.'da gösterilmiştir. Geri dönüştürülmüş PET'in pek çok kullanım alanı vardır ve bu faydalı reçine için köklü pazarlar vardır. Halı imalat şirketleri, çeşitli renklerde ve dokularda polyester halı üretmek için sıklıkla%100 geri dönüştürülmüş reçine kullanabilirler (El-Haggar, 2007).



Şekil 3.9. Plastik geri dönüşüm işlemi akış diyagramı

### 3.2.2. Cam Atıklar

Cam, paketlenme ve yapımdan, fiber optiğe kadar geniş bir kullanım yelpazesi için ideal olan bir malzemedir. Üretimi; çok yüksek sıcaklıklarda birlikte eritilen kum ve diğer minerallerin bir kombinasyonudur. Sanayi devrimi ile büyük ölçekli cam üretimi başladı ve 20. yüzyılın başında cam kapların seri üretimi başladı. Cam, dört ana bileşenin karışımından yapılmıştır: kum, soda külü, kireçtaşı ve diğer katkı maddeleri. Bu katkı maddeleri renk için demir (kahverengi veya yeşil), renk için krom ve kobalt (sırasıyla yeşil ve mavi) içerir, kırılma indeksini değiştirir, dayanıklılık için alümina ve termal seçenekleri iyileştirmek için bor içerir (Küçükaya, 2018). Cam bileşimine ve kullanımına göre farklı tiplere ayrılabilir:

- Şişe ve kavanozlar gibi konteyner camları.
- Düz cam plakalar, otomotiv ön camları ve aynalar gibi düz cam.
- Fiberglas: İki tip fiberglas üretilebilir, sürekli ve / veya kısa elyaf. Battaniye fiberglası devam eden liflerden üretilebilir. Başlıca uygulamalar cam takviyeli

plastik (GRP), cam takviyeli imentolar (GRC) ve yalıtım için kullanılan battaniye elyafı malzemesidir.

- Ev eşyaları gibi evsel camlar, örn. gözlük ve süs eşyaları.
- Televizyonda, tıbbi ve bilgisayar ekranlarında kullanılan katot ışın tüpleri gibi özel camlar (Küçükkaya, 2018).

Cam, tekrar işlendiğinde yapısı bozulmadığından, basit fakat oldukça faydalı bir sürecin parçası olarak süresiz olarak geri dönüştürülebilir. Kalitesi bozulmadan %100 olarak tamamı geri dönüştürülebilir ve sonsuz bir döngü içinde tekrar üretime ikincil hammadde olarak dahil olabilen cam atıklarının sadece çok küçük bir bölümü, cadde ve sokaklarda bulunan atık kumbaraları ve geri dönüşüm kovaları ile toplanır. Kalan cam atıklar ise, genellikle atık depolamalarında ambalaj atıklarını ayırmak için bulunan çöp işletmecileri ve diğer hurdacıardan tedarik edilir. Geri dönüştürülmüş cam şişeler ve kavanozlar tedarikçiler tarafından ısıtılarak kırık cam haline getirilir ve ardından da endüstride ikincil hammadde şeklinde kullanıma giderek tekrardan şişelere ve kavanozlara dönüştürülür. Böylece cam ambalajlar sürdürülebilir açıdan bir döngü içinde sürekli olarak fayda sağlayan bir hareketin içine girer (<http://www.ozencam.com.tr/Faaliyetler/157-cam-atiklar-ve-geri-donusum.aspx> Erişim Tarihi: 03.07.2019, tarih yok). Camın geri dönüşüm özellikleri ise aşağıdaki gibidir:

- Geri dönüşmüş camı eritmek için gereken enerji yeni cam şişe yapmak için gereken hammaddeyi eritmekten daha azdır.
- Bir şişe geri dönüşümünden sağlanan enerji bir televizyonu bir buçuk saat çalıştırmak için yeterlidir.
- Bir cam kumbarasına boşaltılana kadar 3000 şişe konulabilmektedir.
- En büyük cam fırınları günde 400 tondan fazla cam üretmektedir. Bu rakam günde bir milyondan fazla şişe ve kavanoz demektir.
- Cam kalitesinden hiçbir şey kaybetmeden %100 geri dönüşür (<http://www.ozencam.com.tr/Faaliyetler/157-cam-atiklar-ve-geri-donusum.aspx> Erişim Tarihi: 03.07.2019, tarih yok).



Şekil 3.10. Revive Geri Dönüşümlü Cam Bardak

Şekil 3.10. cam geri dönüşümüne örnek göstermektedir. Camın geri dönüşüm prosedürleri plastik geri dönüşüm prosedürleri ile benzerlik gösterir. İlk olarak camlar toplanır daha sonra toplanan bu camlar renklerine göre ayrıştırılır ve bu camlar tam olarak 3 renkte sınıflandırılır. Bunlar; yeşil camlar, kahverengi camlar ve renksiz camlardır. Ayrıştırılan bu camlar pres makinesi ile kırılıp küçük parçalara çevrilir. Bunun amacı ise, camın çabuk erimesini sağlamaktır. En son aşama olarak da kırılmış cam parçacıkları içinde kimyasal bulunan kazanlarda eritilip, tekrardan cam yapımında kullanılması için ikincil hammadde haline getirilir. (Uyar, 2016)

### 3.2.3. Kağıt Atıklar

Dünyanın gelecek nesiller için korunması gereken sınırlı doğal kaynakları vardır. Orman ve mahsul ekiminden elde edilen hammaddelerin tüketimi, kağıt üretiminde çok büyüktür. Bu nedenle, bu sorunun çözümlerinden biri mevcut ürünleri yani kağıt atıkları geri dönüştürmektir. Geri dönüşüm, kağıt üretim sürecinde tekrar kullanılmak üzere birincil malzemenin geri kazanılmasını sağlayabilir. Kağıt, yazmak, paketlemek ve çeşitli uzmanlık amaçlarıyla kullanılan esnek bir malzemedir. Şekil 3.11.'de ikon haline gelmiş bir tasarım olan oluktan kartondan yapılmış sandalye tasarımı vardır.



Şekil 3.11. Frank Gehry 1972 yılında, tamamen oluklu kartondan yapılmış “Wiggle Chair”

Kağıdın ana maddesi selülozdur ve Türkiye’de selüloz kaynakları maalesef sınırı miktardadır ve selüloz üretimi ise yapılamamaktadır. Bu nedenle de selüloz dışardan ithal edilir. Selüloz üretimi ise kendi içinde büyük bir üretim organizasyonudur. Fabrikaların kullanabilecekleri orman alanları, üretim için gerekli kütüklerin fabrikalara nakilleri ve işlenmeleri aşırı çaba ve büyük yatırım gerektirir. (Yakut, 2012). Bu zorluklar yüzünden kağıt geri dönüşümü teşvik edilmelidir. Kağıt geri dönüşüm evreleriyle sırasıyla şöyledir;

1. Atık kağıtlar toplanır ve geri dönüşüm için fabrikalara getirilir.
2. Geri dönüşüm fabrikalarına getirilen bu atık kağıtlar türlerine göre; “karton kağıt atıklar, parlak dergi kağıtları ve beyaz kağıtlar” olarak ayrıştırılır.
3. Türlerine göre ayrılan kağıt atıklar, kağıt öğütücüye girerek küçük kağıt parçacıklarına haline getirilir.
4. Öğütülüp küçük hale getirilen kağıt parçacıkları, liflerine ayrılması amacıyla suya konur ve suda bekletilir. Bu suyun yapısında sodyum karbonat ve sodyum

hidroksit vardır ve bu işlem sırasında kağıt hem liflerine ayrıştırılır hem de üzerindeki mürekkepten tamamen arındırılır.

5. Hamur haline gelen sıvı kağıtlar yeniden kullanılmak amacıyla kağıt üretme makineleri tarafından preslenerek içindeki sudan arındırılır.
6. Son olarak da hamur kağıt rulolanır ve geri dönüşüm işlemi tamamlanır. (Uyar, 2016).

Kağıt malzemeler kağıt veya karton olarak sınıflandırılır. Kağıt gazete, kırtasiye, doku ve diğerlerini içerirken, kartonda linerboard, oluklu ortamlar, süt kutuları vb. içerir. Aşağıda kağıt geri dönüşüm örnekleri sıralanmıştır.

- “Fluting ve Test Liner (Oluklu mukavva sektörü)
- Ambalaj Kutuları (Buzdolabı, T.V. v.b.)
- Kromo Karton (İlaç, Deterjan ve diğer ambalaj kutuları)
- Temizlik kağıtları (Peçete, Mendil, Tuvalet kağıdı v.b.)
- Yazı Kağıtları (Defter ve kitap)
- Yumurta kartonları
- Çatı Kaplamaları (Ondüline)” (Maden, 2018).

Şekil 3.12.’de ise bu kağıt geri dönüşümlerinden oluşturulmuş bir sehpa tasarımı görülmektedir. Bu tasarımda geri dönüştürülmüş kağıt ve taş tozundan yararlanılmıştır.



Şekil 3.12. Charlotte Jonckheer’in geri dönüştürülmüş kağıttan ve taş tozundan yaptığı masalar

### 3.2.4. Alüminyum ve Diğer Metal Atıklar

Alüminyum atıklar, belediye katı atıkları ile geri kazanılabilecek en yaygın maddelerden biridir, çünkü diğer geri dönüştürülebilir malzemelerden daha yüksek gelir sağlarlar. Alüminyum kutuların geri dönüşümünde, ham malzemelerden üretilmesinden %70-90 daha az enerji kullanılır. Çelik gıda kutuları, tüm gıda kaplarının %80-90'ını oluşturur ve kapları korozyondan korumak için kullanılan ince kalay kaplaması nedeniyle genellikle teneke kutular olarak adlandırılır. Ton balığı konserveleri gibi bazı çelik kutular, tenekesiz çelikten yapılırken, diğerleri bir alüminyum kapağa ve çelik bir gövdeye sahiptir ve genellikle bimetal kutular olarak adlandırılırlar (El-Haggar, 2007). Alüminyum geri dönüşümü, hurda alüminyumun ilk üretiminden sonra ürünlerde tekrar kullanılması işlemidir. Hurda alüminyum geri dönüşümü, ham cevherden yeni alüminyum elde etmek için kullanılan enerjinin sadece%5'ini gerektirmektedir. Bu nedenle, Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilen tüm alüminyum malzemelerin yaklaşık %36'sı eski geri dönüştürülmüş hurdalardan gelir. Kullanılmış içecek kapları işlenmiş alüminyum hurdanın en büyük bileşenidir ve çoğu alüminyum kaplara geri dönüştürülür. Tüm boş kutular çelik endüstrisi tarafından tamamen geri dönüştürülebilir ve herhangi bir geri dönüşüm programına dahil edilebilir. Toplama aracı katı atıkları, aktarma istasyonundan bir hazne çöp kutusuna boşaltmaktadır. Ayrı olarak toplanan alüminyum ve teneke kutular ise aktarma istasyonunda bulunan bir hidrolik pres vasıtasıyla nakliye için balyalanır. Alüminyum dökümhanesinde eritme işlemi sırasında alüminyum atıklar erir. Erimiş metal, üretim tesislerine aktarılan ve teneke kutuların ve diğer ürünlerin oluşturulduğu diskler halinde kesilen külçelere dönüştürülür (El-Haggar, 2007).

Bazı ekonomik ve çevresel sebeplerden dolayı alüminyumun geri dönüşümü son derece önemlidir. Ham alüminyum üretmek için büyük miktarda elektrik enerjisi gerektiğinden, metalin geri dönüşümü veya onu diğer faydalı malzemelere dönüştürmek hem çevresel hem de ekonomik olarak istenir (Begum, 2013). Şekil 3.13. metal atıkların geri dönüştürülerek seramik ürünlerin ortaya konmasını göstermektedir.





Şekil 3.13. Agne Kucerenkaite, renkli seramik camlar için metal atık kullanımı

### 3.2.5. Tekstil Malzemelerin Atıkları

Günlük yaşamın her anında; havlulardan yatak örtülerine, giysilerden perdeler ve döşemelere kadar tekstil ürünler, sürekli olarak ihtiyaç halinde olan ve sıklıkla tüketilen ürünler arasındadır. Tekstil ürünlerin üretim döngüsü içerisinde, kullanımı tamamlandıktan sonra tüketim topluluğu tarafından çıkarılan atıklarının çoğu evsel atık diye tanımlanmalarına rağmen, ortaya çıkan bu atıklar oldukça fazladır ve bu atıkların çevre için zararlı maddeler yaymadan geri dönüşüme kazandırılması gerekmektedir (Doğan, 2013). Tekstil lifi pamuk ve yün gibi doğal elyaflar ve sentetik elyaflar olarak sınıflandırılabilir. Pamuk atıklarını geri dönüştürerek, yalnızca toprak dolgu alanını korumakla kalmıyor, aynı zamanda pamuk üretimine giren toprak, su, enerji, böcek ilacı ve insan emeğini de azaltır. Tekstil geri dönüşüm endüstrisi, gelişmekte olan ülkelerdeki katı atıklardan en önemli geri dönüşüm faaliyetlerinden birini temsil etmektedir, çünkü emek yoğun bir faaliyettir ve her yerde tekstil atıklarının mevcudiyeti yanında birçok iş fırsatı da sunulabilmektedir. Tekstil atıkları, tüketiciden öncesi ve tüketiciden sonra olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Tüketici öncesi tekstil atığı kategorisi, tekstil, elyaf ve pamuk endüstrisinden elde edilen yan ürünlerden oluşmaktadır. Tüketici öncesi tekstil atığı, otomotiv, mobilya, yatak, kaba iplik, bayan aksesuarları, ev eşyaları, kağıt ve diğer endüstriler için yeni hammaddelere geri dönüştürülebilir. Tüketici sonrası tekstil atığı kategorisi, sahibinin artık ihtiyaç

duymadığı ve atmaya karar verdiği bazı mamul tekstillerden yapılan her türlü giysi veya ev eşyası içerir. Bu öğeler yıpranmış, hasarlı veya artık moda olmadıkları için atılırlar. Birçok eşya kumaştan yapılmış, temizlik bezleri yapmak üzere kesilmiş tişörtler gibi yeni öğeler yapmak için kullanılır (El-Haggar, 2007). Tekstil geri dönüşümünün, yeni tekstil yapmak için veya orijinal elyaflarına veya diğer tekstil ürünlerine tekstil iadesi için değil, kağıt yapmak için de uzun bir geçmişi vardır. Şekil 3.14.'te tekstil geri dönüşüm örneği görülmektedir.



Şekil 3.14. Benjamin Hubert'in geri dönüştürülmüş tekstil malzemesinden esnek raf tasarımı

Tekstil ürünlerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı diğer atık ürünlerin plastik, cam vs. gibi yaygın değildir. Tekstil sektöründeki geri dönüşümde çevresel zararları en aza indirmek ve üretim aşamalarında ortaya çıkan kimyasal atıkları ve kirli suları arıtmaya yönelik olmuştur ve ne yazık ki katı atıklarla ilgili çalışmalar son derece sınırlıdır. Tekstil ve özellikle giyim sektörü, tüketim oranının en fazla olduğu sektörlerden biri olmasına rağmen bu sektördeki geri dönüşüm oranları memnun edici düzeyde değildir fakat çevresel sorunlara ait evrensel bilincin artmasıyla, tüketicilerde sürdürülebilirlikle ilgili farkındalık da artmaya başlamıştır (Eser, Çelik, Çay ve Akgümüş, 2016).

#### 4. ÜRÜN TASARIMINDA ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilirlik için tasarım yapmak, herhangi bir dönüşümün kısa ve uzun vadeli sonuçlarının bilincini gerektirir. Sürdürülebilir tasarım, çevrenin gelişen matrisinin bir ürünü olarak çevre için sorumluluk almak gibi ifadelerin anlaşılması ve gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmıştır. William McDonough'un Hannover'de yayınladığı "Gezegen hakları Beyannamesi'nde" sürdürülebilir tasarımı şu şekilde tanımlamıştır; "Sürdürülebilir tasarım, doğanın gelişen yapısının bir parçası olarak çevreye duyarlı ve sorumlu anlatımının kavranması ve hayata geçirilmesidir" (McDonough and Braungart, 1992).

Genelleme yapılırsa, bir ürün ile ilgili tasarım yapılırken, özellikle fonksiyonelliği, maliyeti ve çevreye olan etkisi en önemli aşamalardır. Tasarım esnasında, çevre ile ilgili üç amacın var olduğu düşünülebilir. Bunlar; tasarlanan ürünün yaşam döngüsü süresinde sağladığı karı maksimum seviyede tutmak, yeniden kullanılabilir parçaların sayısını da maksimum seviyede tutmak, atık miktarını ise minimum seviyede tutmak olarak sıralanabilir (Zeren ve Nakıboğlu, 2009).

Geçmişe bakıldığında maliyetin, performansın, üretilebilirliğin, güvenliğin ve formun sentezi olarak görülen ürün tasarımında ne yazık ki ürünün çevreye zararlı etkileri göz önünde değildi. Günümüzde ise basit bir eylem olmayan ürün tasarımı, işletmelerin arasındaki yarış arttırmak için gerekli bir araç haline gelmiştir. Çevresel sorunların giderek artmasıyla işletmeler ürettikleri tüm ürünlerin çevreye olan zararlı etkilerini önemsemeye başlamıştır ve bu da çevre ile ilgili sorumluluk eylemlerini birer pazarlama aleti olarak kullanma olasılığına ulaşmıştır. Sürdürülebilir tasarım ise; temel olarak sürdürülebilirlik kavramını, ürün tasarımında uygulayıp tasarımın sonucu olarak ortaya çıkan ürünlerin çevresel, sosyal ve ekonomik biçimde sürdürülebilir olduğunu ortaya koymaktır. Yeni üretim sistemlerinin gelişmesiyle birlikte, ürünü oluşturan parçaların tekrardan üretime girmesi mümkün kılınmıştır. Fakat bunun olabilmesi için, malzeme seçiminde, parça ile bütünü tasarımında, ürünün gelişme

safhasında ve üretim teknolojisinde sürdürülebilir sistemlerin var olması gerekir (Öç, 2013).

Bir ürün tasarımında ya da üretiminde çevreye olan duyarlılığın dikkate alınması ile sürdürülebilir tasarım kavramın ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir tasarım, firmaların pazarını ve yeniliğini artırmanın yanında ürünün tasarımı ile çevreye zararı da minimuma çeken bir disiplindir. Bu disiplin, tasarımın tüm ürünler ve süreçlerin yaşam döngüsü süresince sağlık, güvenlik ve çevre hedeflerinin birlikte değerlendirilmesini sağlar. Sürdürülebilir ürün tasarım disiplini, insanların gereksinimlerini doğal habitata zarar vermeden karşılamayı amaçlar. Ürün tasarımı yaparken çevreyi tasarımın ana prensibi olarak görmek, sürdürülebilir ürün tasarımı ortaya çıkarmıştır. Sürdürülebilir tasarım kavramı; çevre için tasarım, doğayla uyumlu tasarım, yaşam döngüsü tasarımı, çevreye duyarlı tasarım gibi birçok kavram ile aynı anlama geldiği görülür. Bir ürünün çevreye olan zararlı etkileri; atmosfere zehirli kimyasal yayması, yenilenemeyen enerji kaynaklarını tüketmesi ve ihtiyaçtan fazla enerji kullanması gibi nedenlerden olur (Yılmaz N. , 2016).

Ürün tasarımının çevreyle olan ilişkisi ilk olarak “yeşil tasarım” çerçevesinde tanımlanmıştır. “Amerikan Teknoloji Değerlendirme Ofisi” 1992’de yayınladığı raporda; yeşil tasarım kavramının ortaya çıkmasının 70li ve 80li yılları işaret ettiği görülmektedir. Bu dönemde yeşil ürünleri dolayısıyla yeşil tasarımı da değerli fakat ihtiyaçların arkasında bir yöntem olarak görüldüğünden bahsedilmektedir. 80li ve 90lı yılların sonu ise “ekotasarım” çerçevesinde tanımlanmaktadır. 1989’da “Ekolojik Tasarım Birliği’nin” oluşturulması da aynı döneme ait en önemli gelişmelerden biridir. Yeşilin yerine “eko” kelimesinin kullanılması “yeşil” kavramının ve yaklaşımının o dönemde artık geçerliliğinin kalmadığını gösterir. 90’lı yılların sonundan itibaren ise endüstriyel tasarımın çevreyle olan ilişkisi “sürdürülebilir tasarım” çerçevesinde olduğu görülür. Eko tasarımdan sürdürülebilir tasarıma doğru geçişler ise 90’lı yılları işaret etmektedir (Yılmaz T. , 2015).

En basit açıklamasıyla sürdürülebilirlik; belirsizliği olan bir süreçte bir durum ya da sürecin devamlılığını ifade eder. Bir ürünün sürdürülebilirliğinden bahsetmek için ise; en temel açıdan çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri bakımından düşünmek gerekir. Benzer bir düşünceyi, proje süreçlerinde de tasarım ile de doğrudan etkilenir şekilde yürüterek, sürdürülebilir tasarıma da ulaşılabilir (Avcı, 2016). En basit şekilde sürdürülebilir tasarım yapmak için, sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilir obje,

mekân ve hizmet tasarlamak gerekir. Bu açıdan bakıldığında, tasarımda sürdürülebilirliği odakta tutmak, uzun süreli devamlılığı sağlamak, mutlak yeterliliği ve atık üretmemeyi hedeflemek anlamındadır (Teker, 2018).

Çevreye için tasarım yapmak ekolojik sürdürülebilirlik ilkelerine uymak için fiziksel nesnelere, yapıları çevre ve hizmetler tasarlama olgusudur. Sürdürülebilir tasarımın amaçları yenilenebilir kaynaklar gerektirir, çevreyi en az düzeyde etkiler ve insanları doğal çevre ile ilişkilendirir. Tasarım “sürdürülebilir kalkınmayı” etkiler veya dünyadaki gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamayı öngörür. Sürdürülebilirlik ve tasarım yakından bağlantılıdır. Sürdürülebilirlik, devamlılığın özelliği olarak düşünülebilir; yani, sürdürülebilir olan geleceğe devam edebilir. BM'nin yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” adlı bildiri sürdürülebilirlik var olan durumdaki ihtiyaçlara cevap verirken, gelecek neslin de ihtiyaçlarını karşılama becerisini sağlayan gelişim olduğu şeklinde tanımlanmıştır. Ürün tasarımı bakımından düşünüldüğünde; sürdürülebilirlik kavramı, tasarımın sonucunda ortaya çıkan ürünlerin tüm ihtiyaçların karşılanması üzerine kurulmuştur. Ürün tasarımı süreci, ürünün pazardaki tüm başarılarını direkt olarak etkileyen en önemli aşamadır ve bu aşamada ise; tasarlanan ürünün yeniden üretilebilmeye uygun olması ve hatta gelecekteki tasarımlara da girdi sağlayabilecek şekilde ortaya konması hem çevre sorunlarının önlenmesinde hem de üretim yapan firmaların girdi maliyetlerinde tasarruf sağlamasını sağlayacaktır (Topoyan, 2005).

Literatürde birbiri ile benzerlik gösteren ve çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanılan, sürdürülebilir tasarım kavramlarına bakıldığında, “Yeşil Tasarım”, “Eko Tasarım”, “Beşikten Beşiğe Tasarım”, “Yaşam Döngüsü Tasarımı”, “Döngüsel Tasarım” gibi kavramlara rastlanmaktadır. Tüm bu kavramlar, farklı zamanlarda ve yerlerde ortaya çıkması sebebiyle anlam açısından birbirlerinden farklılık gösterebilir.

#### **4.1. Sürdürülebilir Tasarım İlkeleri**

Çevre için sürdürülebilir bir tasarım yapmak konusunda pek çok çalışma yapılmıştır ve bu çalışmalar sonucunda ünlü araştırmacılar tarafından birtakım ilkeler ortaya konmuştur. Beşikten Beşiğe tasarım metodunu ortaya koyan ünlü mimar William McDonough ve ünlü kimyager Michael Braungart'ın ortaya koyduğu Hannover İlkeleri, Paul T. Anastas ve Julie B. Zimmerman'ın Yeşil Mühendislik

ilkeleri ve Jason McLennan'ın sürdürülebilirlik ilkeleri bunlardan bazılarıdır. Aşağıda bu ilkeler verilmekte ve ortak bir sonuç çıkarılmaktadır.

Sürdürülebilir tasarımla ilgili birden fazla kişinin ilkeleri mevcuttur. Bunlardan biri; 1992 yılında William McDonough ve Michael Braungart tarafından hazırlanan, "Expo 2000 Dünya Fuarı" için Almanya'nın Hannover kentinde ortaya konan Hannover İlkeleri'dir. Hannover İlkeleri (1992) şöyle listelenmiştir:

1. "İnsanlığın ve doğanın, sağlıklı, destekleyici, çeşitli ve sürdürülebilir bir durumda bir arada var olması konusunda ısrar edilmesi,
2. İnsanlar için tasarımının unsurları, her ölçekte geniş ve farklı etkileri olan doğal Dünya'yla etkileşime girer ve ona bağlıdır. Doğa ile karşılıklı bağımlılığı tanıyıp ve uzaktaki etkileri bile tanımak için tasarım konuların genişletilmesi,
3. Ruh ve madde arasındaki ilişkilere saygı gösterilmesi ve manevi ve maddi bilinç arasındaki mevcut ve gelişen bağlantılar açısından topluluk, konut, endüstri ve ticaret dahil olmak üzere insan yerleşiminin tüm yönlerinin göz önünde bulundurulması,
4. Tasarım kararlarının insan refahı, doğal sistemlerin uygulanabilirliği ve bir arada yaşama hakkı üzerindeki sonuçlarının sorumluluğunun kabul edilmesi,
5. Uzun vadeli olan güvenli nesnelere oluşturulması ve gelecek kuşaklara, özensiz ürün, süreç ya da standartların yaratılmasından dolayı potansiyel tehlikenin dikkatli bir şekilde uygulanmasına ya da bakımına ilişkin gereksinimlerin yüklenmemesi,
6. Atık kavramının ortadan kaldırılması, atık olmayan doğal sistemlerin durumuna yaklaşmak için, ürünlerin ve işlemlerin tüm yaşam döngüsünün değerlendirilmesi ve optimize edilmesi,
7. Doğal enerjiye güvenilmesi, insanlar için tasarımların var olan güneş enerjilerinden elde edilmesi, bu enerjinin de verimli ve güvenli bir şekilde kullanılması,
8. Hiçbir insan yaratımı sonsuza dek sürmez ve tasarım tüm sorunları çözmez. Bu yüzden tasarımın sınırlarının anlaşılması, doğanın kaçınılması veya kontrol edilmesi zorluğu olmayan bir model ve mentor olarak ele alınması,
9. Bilgi paylaşımı ile sürekli güncellenmesi, gibi maddeler içerir. Hannover Prensipleri, doğaya olan bağımlılığımızın anlaşılmasında dönüşüm ve büyümeye adanmış canlı bir belge olarak görülmeyebilir, böylece dünyadaki bilgilerimiz geliştikçe uyum sağlanabilir (McDonough and Braungart, 1992)."

Paul T. Anastas ve Julie B. Zimmerman'ın 2003 yılında hazırladığı ve Amerikan Kimya Birliği'nin Çevre Bilimi ve Teknoloji Dergisi'nde yayımlanan Yeşil Mühendislik İlkeleri aşağıdaki gibidir:

1. “Tasarımcılar, tüm malzeme ve enerji girdilerinin ve çıktılarının olabildiğince doğal olmayan tehlikelere sahip olduğundan emin olmak için çaba sarf etmelidir.
2. Oluşacak atığı, oluşmadan önlemek, sonradan atıkların işlenmesinden ya da temizlenmesinden daha iyidir.
3. Ayırma ve arıtma işlemleri, enerji tüketimini ve malzeme kullanımını en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır.
4. Ürünler, süreçler ve sistemler tasarlanmış olmalıdır.
5. Ürünler, süreçler ve sistemler, enerji ve materyal kullanımı içerden girişli olmak yerine dışardan çıkışlı olmalıdır.
6. Ürün özellikleri incelendiğinde, ürün, içerisinde ihtiva ettiği enerjisi ve bütünlüğü, ürünlerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı üzerine tasarım kararları verirken, bir yatırım olarak görülmelidir.
7. Hedeflenen tasarım; ölümsüzlük değil, dayanıklılık olmalıdır.
8. Gereksiz kapasite veya kapasite için tasarım çözümleri (tek beden herkese uyar düşüncesi gibi) tasarım kusuru olarak düşünülmelidir.
9. Çok bileşenli ürünlerde malzeme çeşitliliği, demontajı ve parçaların değerlerini korumaları için en aza indirilmelidir.
10. Ürünlerin, süreçlerin ve sistemlerin tasarımı, mevcut enerji ve malzeme akışları ile entegrasyon ve bağlantıyı içermelidir.
11. Ürünler, süreçler ve sistemler, kullanım ömrü sonrası için tasarlanmalıdır.
12. Madde ve enerji girdileri tükenmek yerine yenilenebilir olmalıdır (Öç, 2013).”

Sürdürülebilir Tasarım Felsefesinde, McLennan, son otuz yılda yeşil mimarinin ve sürdürülebilir tasarımın büyüyen hareketinde ortaya çıkan ana fikir ve sorunları ana hatlarıyla açıklamaktadır. Jason McLennan’ın 2004 yılında yayınladığı “The Philosophy of Sustainable Design” kitabında ki sürdürülebilir tasarım prensipleri değerlendirildiğinde;

1. “Doğal sistemlere saygı duymak,
2. İnsana saygı duymak,
3. Yer ve ekosisteme saygı duymak,
4. Yaşam döngüsüne saygı duymak,
5. Enerji ve tabii kaynaklara saygı duymak,
6. Sürece saygı duymak” olarak sıralanır. (McLennan, 2004)

Tüm bu sürdürülebilir tasarım ilkeleri incelendiğinde, pratik uygulamalar disiplinler arasında değişmekle birlikte, bazı ortak ilkeler vardır. Genel olarak tüm ilkelere istenene bakıldığında genel olarak tasarımcılardan; düşük etkili malzemelerin kullanımı yani işlenmesi için az enerji gerektiren toksik olmayan, sürdürülebilir şekilde üretilmiş veya geri dönüştürülmüş malzemeler kullanmak gerekir. Üretim süreçlerini kullanarak enerji verimliliği sağlamak ve daha az enerji gerektiren ürünler üretmek gerekir. Tasarım ile insan ve ürünler arasındaki ilişkilerin dayanıklılığını artırarak kaynak tüketimini ve israfını azaltmak gerekir. Yeniden kullanım ve geri dönüşüm için tasarım yapmak yani ürünleri, süreçleri ve sistemleri ticari bir "yaşam sonrası" performansı için tasarlanmak gerekmektedir. Ürünlerin yaşam ömrünün uzatılması için dayanıklılık bir tasarım hedefi olmalıdır gibi sonuçlara varılmaktadır.

#### **4.2. Yeşil Tasarım**

“Yeşil Tasarım, ürünün tek bir özelliği üzerinde yoğunlaşır. Örneğin geri dönüşebilir ya da dönüştürülmüş plastiklerin kullanılması ya da ürünün enerji tüketiminin göz önüne alınması gibidir” (Yılmaz T., 2015).

Teknoloji Değerlendirme Ofisi (OTA) ise; yeşil tasarımdan, çevre ile ilgili tüm özelliklerin tasarım için bir sınırlama olmadığı, bunların bir fırsat olarak kullanılabilen bir tasarım aşaması olarak tanımlanır. Bur aşamadaki en temel amaç ise, yeşil tasarım ürünün performansını, ömrünü ve fonksiyon kaybını en aza indirerek birleştirmektir. OTA yeşil tasarımın iki temel amacının; kaynakta atığı önleme ve daha kaliteli malzeme yönetimi olduğunu söylemektedir (Öç, 2013). Yeşil tasarım; 1992’de Amerikan Elektronik Birliği’nin çabaları ile çevre bilincinin, ürünlerin geliştirilmesine entegre edilmesi ile ortaya çıkmıştır. Yeşil tasarım, çevresel etkiyi en aza indirmek ve çevreyi korumayı sağlamak amacıyla tasarımlarda yapılan değişimleri ve iyileştirme planlarını uygulama yollarını içermektedir. Yeşil tasarımı kurumların, ürün ve aşamalarını çevre için hassas bir anlayışla tasarladığı sistematik bir aşama olarak da tanımlanabilir. Farklı bir şekilde de ifade edilirse; yeşil tasarım yeni bir ürün ve süreci geliştirilirken, yeni ürünün yaşam döngüsünü içeren çevrenin sağlığı, insan sağlığı ve güvenlik gibi konularıyla anılan tasarım olgularının sistematik olarak dikkate alınmasıdır. Dolayısıyla da yeşil tasarım maliyet, kalite gibi unsurları dikkate alarak



ürünlerin ve süreçlerin, yalnızca üretim ve tüketim süreçlerindeki tasarımların yapıldığı geleneksel tasarım metotlarına çevreye karşı duyarlılık anlayışının yerleştirilmesini ve harmanlanmasını sağlayarak ürünün bütün yaşam döngüsünün göz önünde olduğu çok daha kapsamlı bir bakış oluşturulmasını sağlamaktadır (Kasap ve Peker, 2011). Yeşil tasarım ile tasarlanmış Coca-Cola firmasına ait kısmen bitkilerden yapılmış ilk geri dönüştürülebilir PET şişe olan “Plantbottle” Şekil 4.1.’dedir.



Şekil 4.1. Coca-Cola Plantbottle ambalajı

Çevreye olan ilginin artması nedeniyle ürün tasarımları için yeşil tasarım yöntemleri kullanılmaktadır. Yeşil tasarım yöntemleri, kullanıcı ihtiyaçlarını tanımlamak, tasarım konseptlerini seçmek ve çevresel ihtiyaçları ve kısıtlamaları sağlayan ürün tasarımları oluşturmak için kullanılmaktadır. Örneğin, tasarım sürecinde kaynak kullanımı, enerji kullanımı, çevresel riskler ve hammadde çıkarma, üretim, taşıma, kullanım ve bitim sırasında ortaya çıkan çevresel etkiler ile ilgili çevresel ihtiyaçları sistematik olarak değerlendirmek için yeşil tasarım yöntemleri kullanılmaktadır. Sonuç olarak, ürün yaşam döngüsü boyunca kaynak kullanımını, enerji kullanımını, çevresel riskleri ve çevresel etkileri azaltarak çevre kalitesini, insan sağlığını ve insan güvenliğini artırmak için yeşil tasarım yöntemleri kullanılmaktadır. Yeşil tasarım yöntemleri, ürün yaşam döngüsünün tüm aşamalarında çevresel ihtiyaçları ve kısıtlamaları göz önünde bulundurmaktadır (Smith and Hung, 2015).

### 4.3. Eko Tasarım

1990'lı yıllarda eğilim, pazarlama parlaklığının etkileri ile lekelenmiş görünen yeşil bir gündemden, 'eko-tasarım' olarak adlandırılan bir yaklaşıma doğru geçildi. Çevresel faktörler tasarımın her sürecinde ve bir ürünün yaşam döngüsünün her anında dikkate alınmaktadır. 80'lerin sonlarında eko tasarım ile ilgili ilk girişimler ABD'de ve Avrupa'da ortaya çıkmıştır. 90'lı yılların başlarında da Hollanda'da 8 farklı sektörde yapılan örnek projeler eko tasarım girişimleri olmuştur. Edinilen bu deneyimler eko tasarım konusundaki yol ve araçlar açısından daha sonraki çalışmaların zemini olmuştur (Özçuhadar ve Öncel, 2017).

Yeşilden Ekoya geçişte, adlandırmanın değişmesinde önemli olan şey, yeni bir tasarıma yönelik bir yaklaşım için tartışanların bir kısmındaki yeniden markalandırma çalışmasından çok daha fazlasını temsil etmesidir. Eko'ya geçiş, tasarımcıların konulara daha bütünsel bir yaklaşım benimseme konusundaki artan ilgisini sembolize eder. Mart 1991'de, Avrupa Birliği'nin Eureka Programı'nın himayesinde, uluslararası bir tasarımcılar grubu eko tasarımı tartışmak için Amsterdam'da bir araya gelmektedir. (Madge, 1997) Bu anlayış, mevcut ürünleri daha verimli kaynak, daha geri dönüştürülebilir ve benzer hale getirmekle ilgilenen ürün odaklı bir yaklaşımdır. Bununla birlikte, eko tasarım modelini farklı kılan, sonuç odaklı yeni tasarım stratejileri (aynı sonucu farklı şekillerde üretmeye çalışmak) ve odaklanmış yaklaşımlara ihtiyaç duymasıydı. Bu yaklaşımın geliştirilmesi, tasarımcılar ve analistler için yeni bir araç oluşturulmasına dayandırılmıştır. Ürün tasarımının yaşam döngüsünde, tamamen negatif çevresel etkilerin düşünüldüğü bir yaklaşımdır. Bu yüzden bu yaklaşım yeni bir ürünün tasarım sürecinden üretimin ve yaşam döngüsünün sonuna kadar, diğer özellikler düşünülmeden, çevre ile ilgili tüm özellikleriyle ilgilenilmektedir (Zeren ve Nakıboğlu, 2009).

Bugün için tasarım yapmak, ekonomiyi güçlendirici bir planlama olmasının yanında insanların huzuru ve çevrenin sağlığı açısından da önemli bir unsur olarak görülmektedir. Bir ürün piyasaya çıktığında çevre için olan zararlar önlenemez hale gelir ve piyasaya sunulan ürün kontrol edilemez bir hal almaktadır. Ancak tüm bunları engelleyebilmek için üretim sürecinden önceki tasarım safhasında gerçekleştirilebilir. Günümüzde bir üründen beklenen yalnızca estetik ve işlevsellik değil aynı zamanda çevre için duyarlı tasarım yapmak beklenmektedir. Sürdürülebilir tasarım, ürünleri

sadece işlevsellik içinde değil onları çevresel sürdürülebilirlik içinde de düşünen bir disiplindir. Enerjiden, malzemeden, ambalajdan ve nakliyeden tasarruf sağlar, ayrıca da depolama ile ilgili problemler de eko tasarımın temel yapısındaki konulardandır. Eko tasarım, alternatif sistemleri, teknolojileri ve üretim stratejilerini de araştırmak amacıyla bir yaratıcılık becerisidir. Geleneksel tasarım anlayışının beklentilerine çevreye yarar sağlama, çevre için tasarım yapma düşünceleri eklenince eko tasarım ortaya çıkmıştır (Teker, 2018).

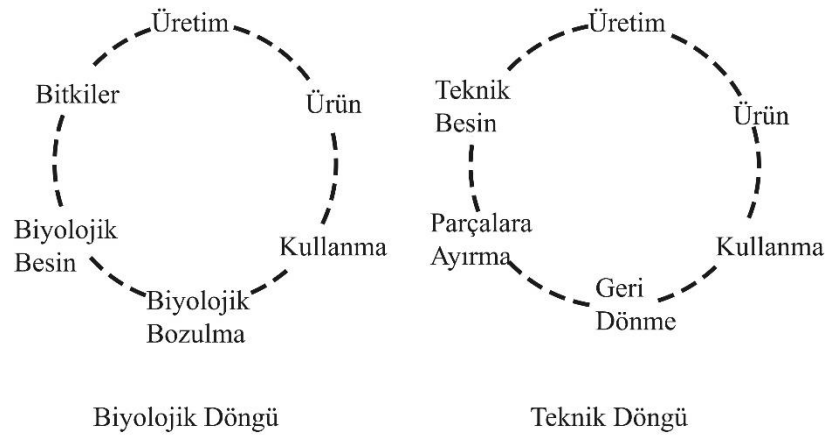
Eko tasarım farklı yerlerde, zamanlarda ve mekanlarda kullanılması bazen karışıklığa neden olmasına rağmen, bu durumu yeni ortaya çıkan anlayışların kendi terimlerini yerleştirme arayışı olarak değerlendirilir. Örnek olarak eko tasarımın; “yeşil tasarım”, “çevre için tasarım”, “sürdürülebilir tasarım”, “yaşam döngüsü tasarımı” gibi birçok kavramın yerine de kullanıldığı görülmektedir. Bunların çoğu kapsam ve yöntem açısından birbirlerinden farklıdır. Eko tasarım, ürün yaşam döngüsü boyunca çevresel etkileri azaltmayı amaçlamaktadır. Ürün geliştirme aşamasında erken bir aşamada uygulanmış olup, tasarımın özelliklerinde bir iyileşme sağlamaktadır. Bu işlem, tüm çizimleri, boyutları, çevresel faktörleri, ergonomik faktörleri, estetik faktörleri, maliyeti, bakım gereksinimlerini, kalitesini, güvenliği ve ürünü tanımlayan belgeleri içerebilir. Üreticinin bakış açısından, çevresel düşünceler çoğu zaman maliyet artışlarıyla ilişkilendirilmiştir. Eko tasarım düşüncesini ürün geliştirmeye daha iyi dahil etmek için çeşitli stratejiler araştırılmıştır. (Romliya, Paul, and Soe, 2015)

Yeşil ürünler konusundaki gereklilikler, ilgili teknolojilerin gelişmesi ve giderek daha sıkı olan çevresel standartlar ve düzenlemelerle birlikte artmaktadır. Mevcut ürünlerin çevresel performansı, ürün geliştirme ve iyileştirme yoluyla sürekli iyileştirilmelidir. Ürünlerin çevresel sürdürülebilirliğini sağlamak zordur çünkü ürün yaşam döngüsü boyunca tüm aşamaları ve süreçleri içerir.

#### **4.4. Beşikten Beşiğe Tasarım**

Beşikten beşiğe tasarım kavramı, mimar olan William McDonough ve kimyager olan Michael Braungart tarafından 1995 yılında geliştirilmiştir. Hatta üretimle alakalı kuruluşlara danışmanlık yaparak, “beşikten beşiğe sertifikası” verilmektedirler. Beşikten beşiğe tasarım yaklaşımı, üretim için dışardan kullanılan

her türlü malzemenin kaliteli ve güvenli olduğu gizli bir üretim aşamasına referans eder. Kullanılan malzemeler doğada çözünebilir ve tamamı toprağa karışabilen veya %100 geri dönüşebilir malzemeler olmalıdır (Öç, 2013). Beşikten beşiğe tasarım anlayışında ürünü değerlendirmek amacıyla; zehirli madde barındırmaması, insan sağlığına zarar vermemesi, doğada kaybolması, ağır metalleri içermemesi, geri dönüştürülebilmenin haricinde yeniden kullanılabilme yeteneğinin olması, etkisi olan ve yenilenebilir enerji kullanılması gibi kriterleri vardır. Ürün açısından düşünüldüğünde bu tasarım yaklaşımı malzemenin ve enerjinin döngüsü olarak tanımlanabilir. Gereği olan kaynakların, doğadan alınması sürecinden başlar, üretime katılması ile devam eder ve işlevi sona bulduktan sonra da geri dönüşürme katılarak ya da var olan haliyle başka bir ürün için tekrar kullanılmasını kapsar (Günaydın, 2011). Şekil 4.2. Beşikten beşiğe tasarımın şematize edilmiş halidir.



Şekil 4.2. Beşikten Beşiğe Tasarım

Ekolojik tasarım stratejilerinin dahil edilmesinin ötesinde, tasarımcılar beşikten beşiğe bir yaklaşım kullanmayı seçebilir. Bu, bileşenlerin yeniden kullanılmasını ve malzeme geri kazanımını yeni ürünler için bir hammadde olarak düşünmektedir. Daha önce ham madde kullanmak üzere tasarlandığında, geri dönüştürülmüş malzemelerin dahil edilmesinde teknik zorluklar da vardır (Lofthouse, 2017). “Beşikten Beşiğe” modeli gibi öncü yaklaşımlar giderek daha iyi bir şekilde kurulsa da sonuçta uygulanması kolay olmaktan uzaktır, çünkü ilgili tarafın tümünde dikkat ve sorumluluk, ayrıca bakış açısını perspektiflerde değiştirme yeteneği ve istekliliği gerektirir (Niedderer, 2017). Çevreye duyarlılık için tasarım yapmayı tercih

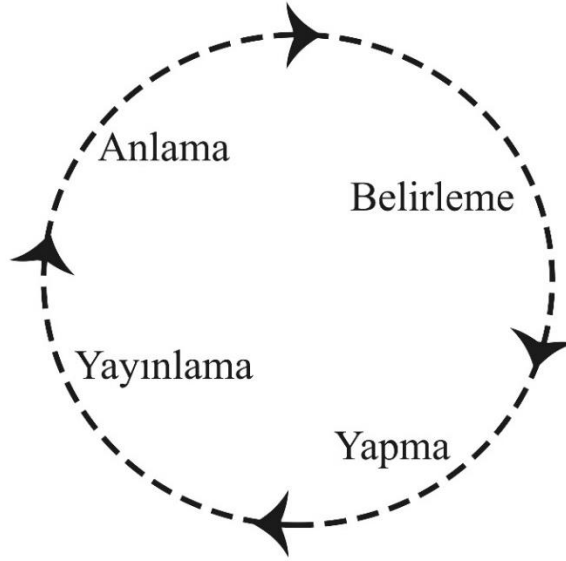
etmek gerekir, yani daha az kötü olmaktansa daha iyisini yapmayı ve doğal sistemlerle uyum içinde çalışmak tercih edilmelidir. “Beşikten beşiğe” modellerinde, atık çevreye, biyolojik besin maddesi olarak girer veya endüstriyel sistemlerde teknik besin maddesi olarak sirkülasyon yaparak teknik besin oluşur (Fiksel, 2009). Gerçekten sürdürülebilir olmak için kaynaklar asla ekosistemin onları doldurabileceğinden daha hızlı kullanmamalıdır. Bununla birlikte, kritik bir istisna vardır. Güneş enerjisi sürekli olarak yenilediğinden, tükenme korkusu olmadan kullanılabilir. Doğa verimlilik konusunda uzmandır ve uzun zaman önce sadece son zamanlarda sözelleşen bir kavram ortaya çıkmıştır. Bu; “atık = yiyecek” kavramıdır. Bu, kelimenin tam anlamıyla çöpe atılan yiyeceğe değil, her türlü atığa (organik, inorganik, endüstriyel,) atıfta bulunur ve çöp olarak düşünülen her şeyin başka bir kullanım için girdi olması gerektiğini göstermektedir (Bergman, 2012).

Beşikten beşiğe metoduna karşı beşikten mezara ve beşikten kapıya gibi kavramlardan bahsedilir. Beşikten kapıya; hammadde ediniminden son imalata (fabrika kapısı) kadar uzanan bir ürün yaşam döngüsünün kapsar. Beşikten mezara ise; hammadde ediniminden, ürünün kullanım ömrünün bitimine kadar uzanan bir ürün yaşam döngüsünün kapsamıdır (Fiksel, 2009). McDonough ve Braungart, daha iyisini yapabilecekken, en az zararlı alternatifle yetinilmemesi gerektiğinden bahseder (Kebabcı, 2008).

Endüstri ve çevre kavramlarının genellikle birbirlerinden zıt olduğu düşünülmektedir. Endüstriyel yaşamın çevreye zarar vermesi gerektiği düşüncesini yıkmak için yol ve yöntemler ortaya koyan Alman kimyager Prof. Dr. Michael Braungart ve Amerikalı mimar William McDonough oluşturdukları yeni atık bakış açısıyla beşikten mezara söylemini değiştirerek beşikten beşiğe adından yeni hem sanayi için hem de çevreci bir tasarım konsepti geliştirdiler. Beşikten beşiğe tasarım düşüncesi, malzemelerin kökeninin, bir ürünün imalatında işlenmelerini ve kullanmalarını, kullanım sırasında değişimlerini ve kullanım için yeniden kullanılabilmesini, geri dönüştürüldüğünü anlamaya odaklanan bir uygulamadır. Gelecekte bir ürün, küresel nüfus büyüdükçe ve doğal kaynaklarımız sınırlı kaldıkça, daha önce benzer veya farklı bir ürünün parçası olan malzemeleri kullanmak, mühendislik ve tasarım sürecinde gerekli bir husus haline gelmektedir (Mentzer et al., 2019).

#### 4.5. Dairesel (Döngüsel) Tasarım

Dairesel tasarım, artık ve toksik atıkların geri dönüşümü ve bertarafı ile sınırlı değil, baştan beri biyolojik ve teknik materyaller için bir döngü tasarlamaya odaklanır. Sonuç olarak bu tasarım metodunda; atık yoktur, sadece besinlerin geri dönüşümü vardır. Dairesel tasarımın amacı ise, kaynakların tükenmesi ve kullanılması değil, döngü halinde kaynak kullanımınıdır. Dairesel tasarım fikri EMF'nin (Ellen MacArthur Vakfı) ilk yayınında tanıtılmıştır. Dairesel tasarım; malzeme seçiminde ve ürün tasarımında iyileştirmeler dairesel bir ekonominin merkezinde yatar şeklinde tanıtılmıştır (<http://www.circular-design.eu/automatisch/> Erişildiği tarih: 2 Temmuz 2019). Çeşitlilik için tasarım, Dairesel Tasarımın odak noktası olan çevre dostu ürünler geliştirmek için yardımcı olabilir. Dairesel tasarım önce sorunun anlaşılması, daha sonra fikrin belirlenmesi, hayata geçirilmesi ve tanıtılması şeklinde bir döngü olarak devam eder. Şekil 4.3. Dairesel tasarım döngüsünü gösterir.



Şekil 4.3. Dairesel tasarım döngüsü

Tasarım, döngüsel ekonomi için ayrılmaz bir yaklaşımdır. Endüstriyel aşamalarda enerjinin ve kaynağın israfını en az seviyeye indiren bir model olan döngüsel ekonominin ilkeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- “Limitli stokları kontrol altında tutarak ve yenilenebilir kaynak akışlarını dengeleyerek doğal mirası korumak ve geliştirmek gerekir.
- Teknik ve biyolojik döngülerde ürünleri, bileşenleri ve malzemeleri her koşulda en yüksek verimde sirküle ederek kaynak verimliliğini optimize etmek gerekir.
- Olumsuz dışsallıkları ortaya çıkarıp tasarlayarak sistem etkinliğini beslemek gerekir” (Aslan, 2017).

Çevrelerin tasarlanması, tasarımda yenilikçi süreç iş akışları, genişletilmiş bir sistemik görünüm ve yeni çalışma yöntemlerinin bir seçimini gerektirir. Dairesel Tasarım, kullanım ve yeniden kullanımın yanı sıra üründen malzeme akışlarına, üretim süreçlerine ve koşullarına kadar genişleyen bir odaklanmayı gerektirir (<http://www.circular-design.eu/automatisch/> Erişildiği tarih: 2 Temmuz 2019). Ürün tasarım sürecinde ilk aşamada dairesel ekonomi endişelerinin ortadan kalkması önemlidir. Çünkü bir kez ürün spesifikasyonları yapıldıktan sonra, sadece küçük değişiklikler yapılması mümkündür, kaynaklar, altyapılar ve faaliyetlerin yerine getirilmesinden sonra değişiklik yapmak zordur. Döngülerin yavaşlaması ve kapanması ile ilgili ürün tasarım stratejileri açıklanmakta ve literatürde açıklandığı gibi ilgili terimlerin terminolojisine genel bir bakış sunulmaktadır. Kaynak döngülerini yavaşlatmak için tasarım stratejileri ve kaynak döngülerini kapatmak için tasarım stratejileri Çizelge 4.1.’de verilmektedir (Bocken, Pauw, Bakker and Grinten, 2016).

**Çizelge 4.1.** Kaynak döngülerini yavaşlatmak için tasarım stratejileri ve kaynak döngülerini kapatmak için tasarım stratejileri

Kaynak Döngülerini Yavaşlatmak İçin Tasarım Stratejileri	Kaynak döngülerini kapatmak için tasarım stratejileri
<b>Uzun ömürlü ürünler tasarlamak</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bağlanma ve güven için tasarım</li><li>Güvenilirlik ve dayanıklılık için tasarım</li></ul>	<b>Teknolojik bir döngü için tasarım</b>
	<b>Biyolojik döngü için tasarım</b>
<b>Ürün ömrünü uzatmak için tasarım</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bakım ve onarım kolaylığı için tasarım</li><li>Yükseltilebilirlik ve uyarlanabilirlik için tasarım</li><li>Standardizasyon ve uyumluluk için tasarım</li><li>Birleştirme ve yeniden montaj için tasarım</li></ul>	<b>Birleştirme ve yeniden montaj için tasarım</b>

Dairesel ekonomi kavramı mevcut ve çevreye zarar veren doğrusal ekonomiye bir alternatif sunar. Döngüsel bir ekonomide kaynakların mümkün olduğu kadar uzun süre kullanılmasına devam edilir ve kullanım ömrü sonunda geri kazanılır ve yenilenir. Dairesel tasarım, başlangıç, ortası ve sonu olan bir yaşam döngüsüne sahip ürün ve hizmetlerin yaratılmasını ifade eder. Bu nedenle daha az israfa katkıda bulunur ve ekosisteme değer katar (Morris, 2018 ).

#### 4.6. Yaşam Döngüsü Analizi

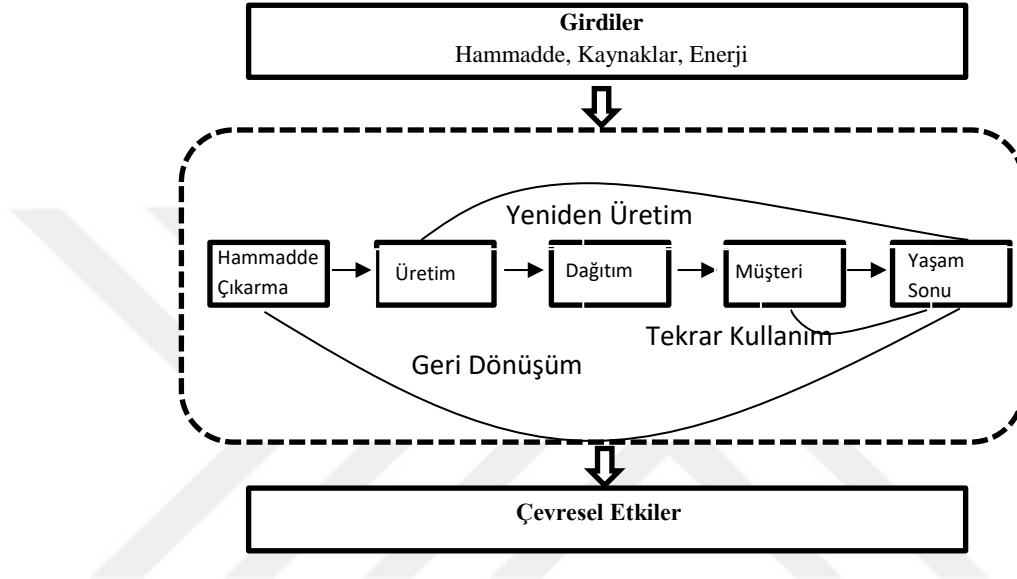
Ürün tasarımı yaparken yaşam döngüsü analizi ve planlaması yapılan uygulamaya yaşam döngüsü tasarımı denir. Yaşam döngüsü tasarımı bir ürünün çevreye olan etkilerini, verilmesi gereken ödümlerini ve kazançları ürününün yaşam çemberi içinde önceden düşünmektir (Öç, 2013). Yaşam döngüsü tasarımında;



mühendisliği ileriye götürerek, kavramsal olarak tasarım yapmaktan, detaylı tasarım yapmaya kadar, ürünün yaşam döngüsündeki tüm evrelerin ihtiyacının tespiti, geliştirmesi, üretimi, kullanımı, doğada kaybolması ve geri dönüşümü eş zamanlı olarak düşünülmektedir. Yaşam döngüsü tasarımı, ürün yaşam döngüsünü ürün konsepti, yapısı, materyalleri ve süreçleri ile ilgili seçenekler aracılığıyla tasarlama sanatıdır ve yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) bu seçimlerin çevresel ve kaynak sonuçlarını görselleştiren bir araçtır. LCA'ların bir ürünün yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini ölçebilmesi yeteneği, ürün geliştirmede yapılan seçimlerin çevresel ve kaynak sonuçlarının değerlendirilmesi için benzersiz bir bütünsel araç olmasını sağlar. Yaşam döngüsü değerlendirmesi, son on yılda yaygın ve entegre bir çevresel etki değerlendirme metodolojisidir ve süreçlerin ve sistemlerin çevresel etkilerini karşılaştırmak ve tüm yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirliklerini değerlendirmek için en yaygın olarak bilinen ve uluslararası kabul görmüş prosedürlerden biridir. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA), araştırılan sistemlerin kaynak tüketimi ve çevresel emisyonları hakkında niceliksel ve genel bilgi veren sürdürülebilirlik değerlendirmesinin uygun bir aracı olabilir (Yapıcıoğlu ve Demir, 2017). Bu analizin sayesinde üretilecek olan bir ürün, geri dönüşüme katılabilir ve benzer veya aynısı olan yeni bir ürünün üretim sürecine katılmaktadır. (Öç, 2013)

Yaşam döngüsü analizi (LCA) gibi etki değerlendirme araçları sıklıkla kullanılır. Tasarımcılar belirli bir ürünün hem üretimi hem de kullanımının çevresel yükünü biçimlendirici bir değerlendirme yaparak tamamlar. LCA metodolojilerini ele alan literatür kapsamına rağmen, LCA'nın sorunlu bir süreç olabileceği ve çoğu LCA'nın çoğu zaman benzer veya bazen aynı ürünlerle ilgili çelişkili sonuçlara vardığı anlaşılmaktadır. Ürün tasarım geliştirmede karşılaştırmalı analizler geliştirmede yararlı olsa da LCA araçları çoğu zaman tehlikeli olarak adlandırılır, çünkü yanlış bir kontrol hissine neden olabilirler (Chapman, 2017). Yaşam döngüsü değerlendirmesi, malzemelerin ekstraksiyon, taşıma, işleme, rafine etme, üretim, bakım, kullanım, elden çıkarma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm aşamalarından tam olarak değerlendirilmesidir. Bir tasarımın uzun vadede aslında çevresel açıdan sürdürülebilir olup olmadığını perspektife koymaya yardımcı olur.

LCA, çevreye duyarlı ürünlerin tanıtımında yararlı bir araçtır. Birçok araştırmacı tarafından kapsamlı bir şekilde çalışılmış ve uygulanmıştır. LCA sonuçlarından, birçok paydaş iyileştirme fırsatlarını tanımlayabilecek ve uygun sürdürülebilir stratejileri belirleyebilir. LCA, Şekil 4.4’de gösterildiği gibi, bir ürünün yaşam döngüsünün tüm aşamalarında meydana gelen çevresel etki değerlendirmelerini vurgulanmaktadır (Suhariyanto, Wahab and Rahman, 2018).



Şekil 4.4. Ürün yaşam döngüsü

Dört aşamadan oluşan LCA metodu temel olarak; bir ürünün veya hizmetin elde edilmesi aşamalarında kullanılan enerjiyi, suyu, diğer ham maddeleri ve doğal kaynakla ile bunlarla birlikte oluşan çevresel emisyonların bir özetinin çıkartılmasıdır. Girdi ve çıktılara bağlı olarak da meydana gelebilecek olan zararlı çevresel problemlerin değerlendirilmesinin yapılması, bunun sonuçlarının da sistemli ve karşılaştırmalı olarak, karara sunulmasını kapsar. LCA'nın aşamaları ise aşağıdaki gibidir:

“1. Amaç ve Kapsam: Bu aşamada çalışmanın amacı, kapsamı, sınırları ve detaylandırma düzeyi tanımlanır.

2. Envanter Analizi: Bu aşamada çalışılan sistemin kapsamı dahilinde gerçekleşecek enerji, su, ham madde kullanımı ve bunlara bağlı çevresel emisyonlar belirlenir.

3. Etki Analizi: Envanter analizi aşamasında belirlenen enerji, su, ham madde kullanımı ile çevresel emisyonların insan sağlığı ve çevresel değerler üzerindeki olası etkileri değerlendirilir.

4. Yorumlama: Envanter ve etki analizi aşamalarının sonuçları değerlendirilerek karşılaştırılanlar arasından tercih edilecek ürün, süreç ya da hizmet seçilir. Bu seçim esnasında yapılan tahminler ve var olan belirsizlikler LCA kapsamında açık bir şekilde belirtilir (Demirer, 2017).”

LCA, bir ürün veya hizmetin çevresel etkilerini veya daha genel olarak, bir ürün veya hizmetin üretim veya tasarımındaki bir değişikliğin etkilerini değerlendirir. LCA'nın amaçları ve uygulamaları kısıdan uzun vadeye kadar bir ölçekte değişmektedir. LCA; kısa süreli süreç mühendisliği, bir yaşam döngüsünde tasarım ve optimizasyon, ürün tasarımı ve ürün geliştirme dahil ürün karşılaştırmaları, orta ve uzun vadede eko-etiketleme, uzun vadeli stratejik planlamayı içerir. (Zbiciński, Stavenuiter, Kozłowska, and Coevering, 2006) Çevre etki değerlendirme yöntemi olan LCA birçok ürünün, servisin ve sistemlerin hem özel sektörde hem kamuda ve hem de akademide kapsamlı bir uygulama alanına sahiptir. Farklı performanslar için bütünü kapsayan bir analiz olanağına sahip olan LCA, ürün geliştirme ve yeniden tasarım yapma süreçlerinde önemli girdiler sağlamak gibi önemli alanlara sahiptir (Mammadov ve Cılız, 2017)

## 5. TÜRKİYEDEKİ ENDSÜTRİ TASARIMI ÖĞRENCİSİNİN GELİŞİMİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BİLİNCİNE ETKİ EDEN FAKÖRLER

Çevreye duyarlı tasarım, sosyo-çevresel kaygıları, ekolojik ilkeleri ve çevresel kaynakların sürdürülebilir kullanım seviyelerini belirleyen tasarım kararlarıyla etkileşimleri araştırmak üzere dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Çevre bilinci, çevrenin kırılganlığını ve korunmasının önemini anlamaktır. Çevresel kaygıyı inceleyen bir dizi çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar temel olarak, çevre bilincinin ana nedenlerini açıklamak için, belirli sosyal özelliklere odaklanmıştır. Tasarım, form verme, farkındalık yaratma, değer algılarını değiştirme ve bu unsurları entegre etme ile önemli bir rol oynamaktadır. Tasarımcılar, sorunlu davranıştan vazgeçerek veya istenmeyen davranışla uyumsuz olan istenen veya kabul edilen diğer davranışları teşvik ederek müdahale edebilir.

Bu bölümde endüstri tasarımcısının gelişinde çevresel sürdürülebilirlik bilincinin oluşmasına öncü olan, lisans eğitimleri, ülke kalkınma planları ve tasarım yarışmaları araştırılmakta, çıkan sonuçlar da paylaşılmaktadır. İlk olarak tasarım eğitiminde sürdürülebilirlik bilincinin anlaşılması için, endüstri ürünleri tasarımı lisans eğitimi veren üniversitelerde, sürdürülebilirlik eğitiminin verilip verilmediği ve verilen eğitimlerin zorunlu ya da seçmeli oluşları incelenmektedir. Çevresel bilincin oturtulması, tasarımcılara verilen eğitim ile başlamaktadır. Lisans eğitimi tamamlayan öğrencilerden, endüstriyel tasarımcı olduklarında çevreye duyarlı, sürdürülebilir ürünler tasarlamaları beklenebilir. Lisans eğitiminde sürdürülebilir tasarımı desteklemesi için tasarım yarışmalarının da etkisi büyük olabilir. Daha sonra Türkiye’de ve dünyadaki tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik araştırılmaktadır. Düzenlenen yarışmalarda istenen ürünlerin çevresel sürdürülebilirlik olgusunu arayıp aramadıkları ya da tamamen sürdürülebilirlik üzerine kurulu olup olmadıkları incelenmektedir. Son olarak da küresel sürdürülebilir kalkınma hedefleri incelenmekte ve Türkiye 10. Kalkınma planında çevresel sürdürülebilirlik hedefleri araştırılmaktadır.

## 5.1. Lisans Eğitim Programlarının Etkisi

Örgün eğitim sistemi içindeki birçok kişi ve grubun çabalarına rağmen, adil ve sürdürülebilir bir dünya için eğitim yüksek bir öncelik değildir. Sadece birkaç mimarlık okulu sürdürülebilir tasarımı eğitim ve uygulama temeli haline getirmiştir. Sürdürülebilir tasarım sorunları karmaşık ve çok yönlüdür ve genç tasarımcıların eğitiminde entegrasyona ihtiyaç duymaktadır. Mevcut araştırmalar problem çözme ve disiplinler arası çalışmaya dayanan bütünsel bir bakış açısı önermektedir, ancak çok az tasarım öğretmeni bu fikirleri tam anlamıyla sonuçlandırmıştır. Tasarımcılar için Sürdürülebilirlik eğitimi hala çevresel sorunlardan kaynaklanmaktadır ve bu da eldeki geniş ilişkilerin eksik anlaşılmasına neden olabilir. Çoğu yükseköğretim müfredatlarında, aşağıdaki ortak varsayımlara vardır:

- İnsanlar baskın türlerdir ve doğanın geri kalanından ayrıdır.
- Kaynaklar ücretsiz ve tükenmez.
- Dünyanın ekosistemleri tüm insan etkilerini özümseyebilir.
- Teknoloji, toplumun sorunlarının çoğunu çözecektir.
- Tüm insani ihtiyaç ve istekler maddi yollarla karşılanabilir.
- Bireysel başarı, toplulukların, kültürlerin ve yaşam destek sisteminin sağlığından ve iyiliğinden bağımsızdır (Cortese, 2003).”

Bu tarz yargılar ne yazık ki dünyanın geleceği için doğru eğitimler değildir. Sürdürülebilir tasarım kavramının artık tüm yıllar boyunca lisans düzeyinde öğretimin diğer bölümlerine entegre edilmiştir. Sürdürülebilir tasarım eğitimi, öğrencilerin çeşitli sürdürülebilir tasarım özetlerini karşılamak için kavramlar oluşturduğu sürdürülebilir kalkınmayı ve sürdürülebilirliği kapsar.

“Brundtland Raporu”, sürdürülebilirlik kavramı ile sürdürülebilir kalkınma kavramını tanımlamanın yanında kavramlara daha iyi ulaşabilmek ve anlamak amacıyla eğitim konularına da dikkat çekmektedir. Sonrasındaki tarihsel süreçlerde ise sürdürülebilirlik kavramı için eğitim konularına dikkat çekip, önem veren birçok küresel konferans ve rapor bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik eğitimi bakımında evrensel çalışmaların en kapsamlısı ve önemlisi ise; BM’nin 2005 ve 2015 yıllarının arasını “Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim On yılı” olarak ilan etmesidir. BM’nin bu kararıyla beraber sürdürülebilirlik kavramının çevresel ve toplumsal olmak üzere

küresel problemlere karşı önemli bir çözüm aracı olduğu ve her seviyeden eğitimin bu kavramları içermesinin gerekli olduğu geniş kapsamlı uluslararası bir anlaşma ile de vurgulanmaktadır. Önemli araştırmalar gösteriyor ki; Endüstri Ürünleri Tasarımı eğitiminde toplumsal ve çevresel sorunlar yeterince yer almamaktadır ve bu araştırmalar bu konuyu eleştirmekte ve eğitimin bu yönde ilerlemesi gerektiğinin altını çizmektedir (Yılmaz ve Er, 2015).

Araştırmalar, “Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim On Yılı’nın” arka tarafında, dünya çapında sürdürülebilirlik eğitiminin uygulanması ve entegrasyonunun yavaş ve parçalı görüldüğünü gösterir. Dünyamızın küreselleşmiş doğası, şimdiki ve gelecekteki nesillerin disiplinler arası sorunları anlama ve çözme becerisine sahip olmasını talep eder. Bu sorunların çok sayıda önemli sosyo ekonomik ve çevresel etkileri ile, karmaşıktır. Bu problemleri çözmek için tasarımcılar yüksek düzeyde teknik yeterliliğe ve derin bir sosyo-çevre bilincine sahip olmalıdır (Vemury, Heidrich, Thorpe and Crosbie, 2018). Çizelge 5.1 Türkiye’de lisans eğitimi veren üniversitelerde, Endüstri Ürünleri Tasarımı bölümlerinde, sürdürülebilirlik dersinin verilip verilmediği, verilen kurumlarda ise dersin zorunlu olup olmadığını göstermektedir.

**Çizelge 5.1.** Türkiye’de Endüstri Ürünleri Tasarımı lisans eğitimi veren kurumlarda sürdürülebilirlik

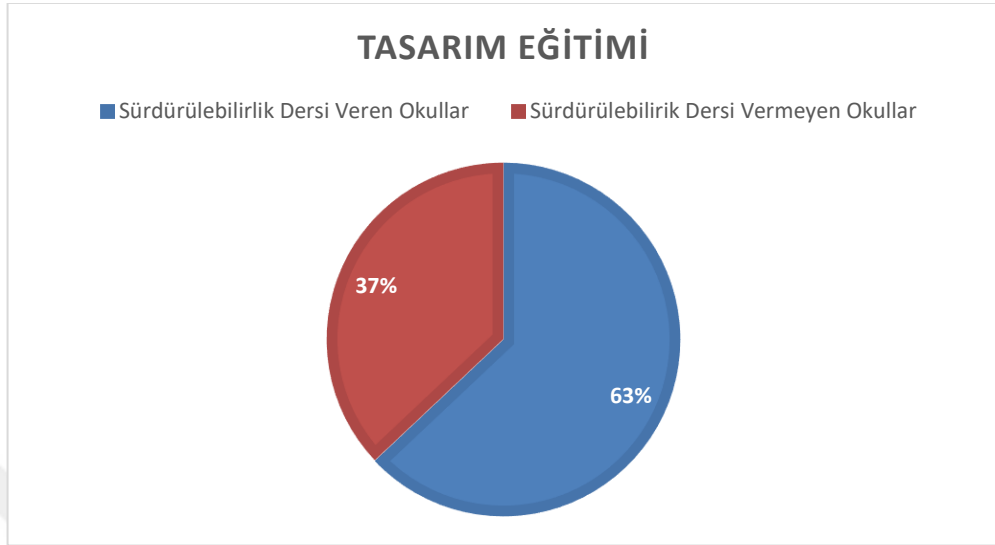
Üniversite Adı	Programın Adı	Ders Durumu	Ders Kodu
Atılım Üniversitesi	Endüstri Ürünleri Tasarımında Sürdürülebilirlik	Seçmeli	EUT371
Bahçeşehir Üniversitesi	Sürdürülebilir Tasarım	Seçmeli	INT3904
Beykent Üniversitesi	Tasarımda Sürdürülebilirlik	Seçmeli	214054005801011
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Sürdürülebilir Tasarım	Seçmeli	TAS322
Doğuş Üniversitesi	Ekoloji ve Mimarlık	Zorunlu	MİMA222
Eskişehir Teknik Üniversitesi	Sürdürülebilir Tasarım Atölyesi	Seçmeli	ENT457
Gazi Üniversitesi	-	-	-
Haliç Üniversitesi	Endüstri Ürünleri Tasarımı ve Sürdürülebilirlik	Seçmeli	EÜT457
Işık Üniversitesi	-	-	-

**Çizelge 5.1.** Türkiye’de Endüstri Ürünleri Tasarımı lisans eğitimi veren kurumlarda sürdürülebilirlik (devam)

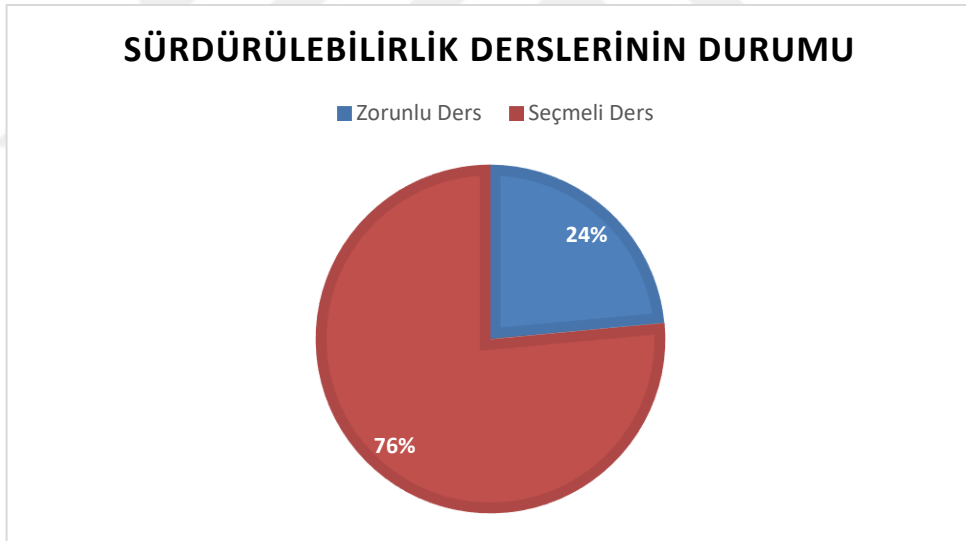
İstanbul Aydın Üniversitesi	-	-	-
İstanbul Bilgi Üniversitesi	-	-	-
İstanbul Medipol Üniversitesi	-	-	-
İstanbul Okan Üniversitesi	Tasarımda Sürdürülebilirlik	Seçmeli	EÜT300
İstanbul Şehir Üniversitesi	Ürün Tasarımında Sürdürülebilirlik	Zorunlu	INDD 403
İstanbul Teknik Üniversitesi	Sürdürülebilir Ürün Tasarımı	Seçmeli	EUT 429E
İstanbul Ticaret Üniversitesi	-	-	-
Kadir Has Üniversitesi	Endüstri Tasarımında Sürdürülebilirlik	Seçmeli	FAD 464
Karabük Üniversitesi	Sürdürülebilir Çevre	Seçmeli	EUT 383
Marmara Üniversitesi	Sürdürülebilir Tasarım	Zorunlu	EUT3022
Mimar Sinan Üniversitesi	-	-	-
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	-	-	-
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	-	-	-
Selçuk Üniversitesi	Tasarımda Sürdürülebilirlik	Zorunlu	2410704
TED Üniversitesi	-	-	-
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Sürdürülebilir Tasarım	Seçmeli	EÜT 316
Yaşar Üniversitesi	Sürdürülebilirlik	Seçmeli	ID 3350
Yeditepe Üniversitesi	-	-	-

Çizelge 5.1. incelendiğinde Türkiye’de Endüstri Ürünleri Tasarımı lisans eğitimi veren kurumlar gösterilmiştir. Bu kurumlarda Sürdürülebilirlik dersi veren okullar %63’ü oluşturur, vermeyen okulların oranı ise %37’dir. (Şekil 5.1.) Türkiye’de Sürdürülebilirlik eğitimi gayet önemsenmektedir ama bu oranın %63’den %100’e yükselmesi beklenmektedir. Bazı üniversitelerde Endüstri Tasarımında Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Tasarım gibi isimlerle verilir.

Sürdürülebilir tasarım eğitimi %63 oranında verilmesine rağmen ne yazık ki bu dersin sadece %24'ü zorunlu olarak verilmektedir. (Şekil 5.2.)



Şekil 5.1. Türkiye’de lisans düzeyinde sürdürülebilirlik oranı



Şekil 5.2. Türkiye’de sürdürülebilir eğitimin zorunluluk durumu

## 5.2. Ulusal ve Uluslararası Tasarım Yarışmaları

Tasarım yarışması, bir tasarım alanında saptanan/oluşturulan bir problemin, amatör, uzman ya da profesyonel kişi ya da gruplarca o problem içeriğine uygun çözümler bulunması amacıyla, beklentisiyle gerçekleştirilir. Tasarım yarışmaları, grafik tasarım, endüstriyel tasarım, moda tasarımı, mühendislik, mimari ve kentsel tasarım gibi tasarım alanlarında resmi ve özel kuruluşların tasarımla ilgili



gereksinimlerini çözüme ulaştırmak amacıyla ulusal ya da uluslararası düzeyde gerçekleştirilmektedir. Ulusal düzeydeki tasarım yarışmalarında, grafik ve endüstriyel tasarım yarışmaları, genellikle mimari ve kentsel tasarım yarışmalarına göre ortaya çıkan gereksinimler doğrultusunda daha yoğun olarak düzenlenmektedir. Uluslararası yarışmalar ise belirli periyotlarla düzenli olarak gerçekleştirilen bienal ve trienal gibi etkinliklerle çeşitli ülkeler tarafından (Çin, Japonya, Tayvan, Güney Kore, Polonya, Meksika, Kanada, Amerika, Rusya vb.) gerçekleştirilmektedir. Endüstriyel tasarım alanıyla ilgili uluslararası tasarım yarışmaları bazen “konu eksenli yarışmalar” olarak organize edilmektedir. Konu eksenli yarışma, dereceye giren/finalist olan ürünlerin gündelik yaşam pratiğine uygunluğundan ziyade yalnızca, belirlenen bir içerik (eksen) kapsamında o probleme özgü tasarım çözümlerini sunmaktadır. Çizelge 5.2. ve Çizelge 5.3.’de Türkiye ve Dünya’daki tasarım yarışmaları incelenmiştir.

**Çizelge 5.2.** Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı

<b>Yarışma Adı Ve Yılı</b>	<b>Düzenleyen</b>	<b>Sürdürülebilirlik Şartı</b>	<b>Ana Amacı Sürdürülebilir Olanlar</b>
<b>Delta Tasarım Yarışması (2011)</b>	Delta Mobilya Dekorasyon San. Ve Tic. A.Ş.	Çevre Dostu	-
<b>Eşya Geri Dönüşüm Tasarım Yarışması (2011)</b>	İzmir Karşıyaka Belediyesi Yaşar Üniversitesi	Geri Dönüşüm	+
<b>1. İDMİB Ayakkabı Tasarım Yarışması (2011)</b>	İstanbul Deri Ve Deri Mamulleri İhracatçıları Birliği (İDMİB)		-
<b>PAGEV Plastik Teknolojisi Ve Tasarım Ödülleri Yarışması (2011)</b>	PAGEV (Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme Ve Eğitim Vakfı)	Sürdürülebilir Geri Dönüşüm	+
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2011)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		-
<b>Maksder 2. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2011)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		-

Çizelge 5.2. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>Herkes İçin Erişilebilir Otobüs Tasarım Yarışması (2011)</b>	İstanbul Büyükşehir Belediyesi İETT		-
<b>Türkiye Otomotiv Sektöründe Tasarım Yarışması (2012)</b>	Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı Türkiye İhracatçılar Birliği (TİM) Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği	Yenilenebilir Enerji Ve Çevre	+
<b>YTONG Stand Tasarım Yarışması (2012)</b>	Ytong Mimarlar Odası		-
<b>5.Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2012)</b>	Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri	Çevreye Duyarlı	-
<b>MAKSDER 3. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2012)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		
<b>8. Ambalaj Tasarım Ulusal Öğrenci Yarışması (2012)</b>	Ambalaj Sanayicileri Derneği	Yeniden Kullanım Geri Kazanım Geri Dönüşüm	+
<b>Karton Ambalaj Ve Stand Tasarım Yarışması (2012)</b>	İstanbul Ağaç Mamulleri Ve Orman Ürünleri İhracatçıları Birliği	Çevreye Duyarlı	+
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2012)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		-
<b>8. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2012)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>6. Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2012)</b>	Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri		-
<b>Kayseri ‘Kent Mobilyaları’ Ulusal Öğrenci Fikir Yarışması (2013)</b>	Kayseri Büyükşehir Belediyesi Mimarlar Odası Kayseri Şubesi	Çevreye Duyarlı	-
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2013)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		-

Çizelge 5.2. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>9. Ambalaj Tasarımı Öğrenci Yarışması (2013)</b>	Ambalaj Sanayicileri Derneği Reed Tüyap	Yeniden Kullanım Geri Kazanım Geri Dönüşüm	+
<b>2. Karton Ambalaj Ve Stand Tasarım Yarışması (2013)</b>	Ağaç Mamulleri Ve Orman Ürünleri İhracatçıları Birliği	Çevreye Duyarlı	+
<b>MOSDER 9. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2013)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>Otomotiv Tasarım Yarışması (2013)</b>	Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği	Yenilenebilir Enerji Ve Çevre	+
<b>Afet Sonrası Geçici Barınma Üniteleri Fikir Yarışması (2013)</b>	T.C. Başbakanlık Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı		-
<b>MAKSDER 4. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2013)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		-
<b>Toplu Ulaşım Araçları Tasarım Yarışması (2013)</b>	İstanbul Büyükşehir Belediyesi İETT	Daha Az Enerji	-
<b>7. Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2014)</b>	Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri	Çevreye Duyarlı	-
<b>Otomotiv Tasarım Yarışması (2014)</b>	Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği	Yenilenebilir Enerji Ve Çevre	+
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2014)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri	Sürdürülebilir Çevre	+
<b>Seramik Tasarım Yarışması (2013)</b>	Çimento, Cam, Seramik Ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği	Çevreye Duyarlı Sürdürülebilir	-
<b>1. Plastik Ve Metal Ambalaj Tasarım Yarışması (2014)</b>	İstanbul Kimyevi Maddeler Ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) İstanbul Demir Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği (İDDMİB)		-
<b>Cemer Ulusal Tasarım Yarışması (2014)</b>	Cemer Kent Ekipmanları		-

Çizelge 5.2. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>3. Karton Ambalaj Ve Stand Tasarım Yarışması (2014)</b>	Ağaç Mamulleri Ve Orman Ürünleri İhracatçıları Birliği	Çevreye Duyarlı	+
<b>MAKSDER 5. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2014)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		-
<b>Acar Concepts /Depadova İstanbul Tasarım Yarışması (2014)</b>	ACR Concept & Design		-
<b>10.MOSDER Tasarım Yarışması (2014)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>4. Ulusal Gemi Ve Yat Tasarım Yarışması (2015)</b>	Gemi Ve Yat İhracatçıları Birliği	Çevrecilik	-
<b>11. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2015)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>Depremde Hayat Kurtaran Mobilyalar Tasarım Yarışması (2015)</b>	Kocaeli Üniversitesi		-
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2015)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		-
<b>2. Plastik Ve Metal Ambalaj Tasarım Yarışması (2015)</b>	İstanbul Kimyevi Maddeler Ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) İstanbul Demir Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği (İDDMİB)		-
<b>9. Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2015)</b>	Mobilya, Kâğıt Ve Orman Ürünleri İhracatçı Birlikleri	Çevreye Duyarlı Geri Dönüşüm	-
<b>Otomotiv Tasarım Yarışması (2016)</b>	Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği		-
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2016)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		
<b>MAKSDER 7. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2016)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		-

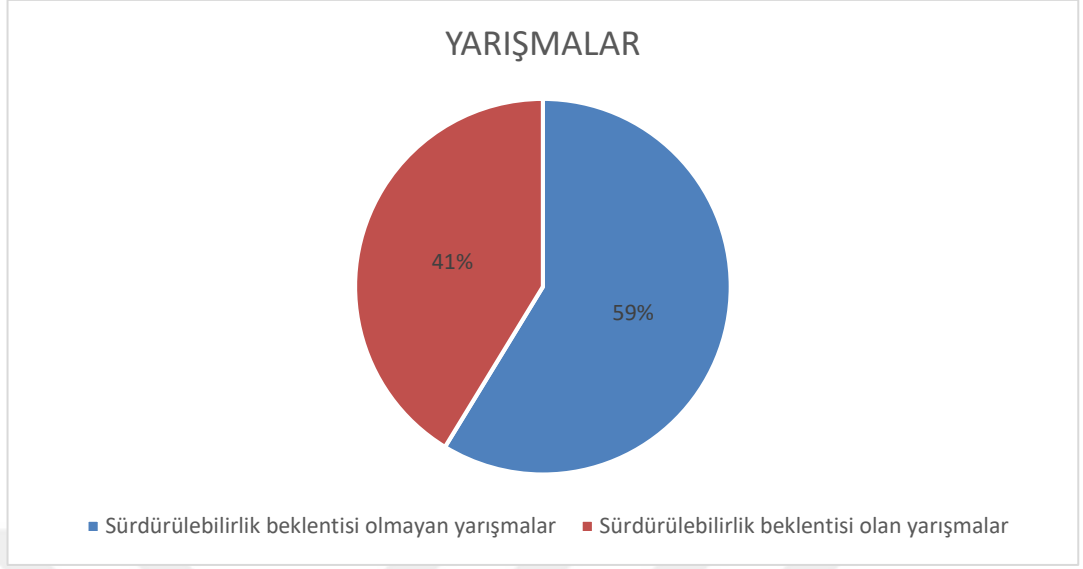
Çizelge 5.2. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>5. Ulusal Gemi Ve Yat Tasarım Yarışması (2016)</b>	Gemi Ve Yat İhracatçıları Birliği	Çevrecilik	-
<b>MOSDER 12. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2016)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>3. Plastik Ve Metal Ambalaj Tasarım Yarışması (2016)</b>	İstanbul Kimyevi Maddeler Ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) İstanbul Demir Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği (İDDMİB)		-
<b>Cemer Düşten Gerçeğe Tasarım Yarışması (2016)</b>	Cemer Kent Ekipmanları		
<b>Kimlikli Kent Mobilyaları Fikir Tasarım Yarışması (2016)</b>	Türkiye Çevre Koruma Vakfı	Doğa – Kent İlişkisi	
<b>10. Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2016)</b>	Mobilya, Kâğıt Ve Orman Ürünleri İhracatçı Birlikleri	Çevreye Duyarlı	
<b>Sokak Hayvanlarına İnovatif Ve Sürdürülebilir Yaşam Evi Tasarım Yarışması (2017)</b>	Beşiktaş Belediyesi	Sürdürülebilir	+
<b>4. Plastik Ve Metal Ambalaj Tasarım Yarışması (2017)</b>	İstanbul Kimyevi Maddeler Ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) İstanbul Demir Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği (İDDMİB)		-
<b>MOSDER 13. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2018)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>Amasya Kent Mobilyaları Tasarımı Fikir Yarışması (2018)</b>	Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı	Çevreye Duyarlı	-

Çizelge 5.2. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>MAKSDER 9. Mobilya Aksesuar Ürünleri Tasarım Yarışması (2018)</b>	MAKSDER (Mobilya Aksesuar Sanayicileri Derneği)		-
<b>İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları (2018)</b>	İMMİB – İstanbul Maden Ve Metaller İhracatçı Birlikleri		-
<b>MOSDER 14. Ulusal Ev Mobilyaları Tasarım Yarışması (2018)</b>	MOSDER (Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği)		-
<b>Cemer Düşten Gerçeğe Tasarım Yarışması (2018)</b>	Cemer Kent Ekipmanları		-
<b>İstikbalini Tasarla Mobilya Tasarımı Yarışması (2018)</b>	İstikbal Mobilya		-
<b>Roboik: İnsansız/Otonom Deniz Sistemleri Endüstriyel Tasarım Yarışması (2018)</b>	T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı		-
<b>11.Ulusal Mobilya Tasarım Yarışması (2018)</b>	Mobilya, Kağıt Ve Orman Ürünleri İhracatçı Birlikleri	Çevreye Duyarlı	-
<b>Çevreci Tasarımlar Yarışması (2019)</b>	Yıldız Teknik Üniversitesi Proje Geliştirme Ve Teknikleri Kulübü	Geri Dönüşüm Sürdürülebilirlik	+
<b>15. Ambalaj Tasarımı Ulusal Öğrenci Yarışması (2019)</b>	Ambalaj Sanayicileri Derneği (ASD) Reed TÜYAP	Yeniden Kullanım Geri Kazanım Geri Dönüşüm	+

Tasarım Yarışmaları Web Sitesi’nde yer alan, Türkiye’de düzenlenmiş tasarım yarışmalarında, sürdürülebilirlik beklentisinin kısmen var olduğu görülmüştür. Tasarımcılardan yarışmalarda çevreye duyarlı, geri dönüşümlü malzeme, sürdürülebilir, doğa – kent ilişkisi gibi beklentiler vardır. Ama ne yazık ki beklentiler %41 oranında olmasına rağmen, tamamen sürdürülebilirlik üzerine kurulmuş yarışmalar %22 oranındadır. (Şekil 5.3. ve Şekil 5.4.)



**Şekil 5.3.** Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik beklentisi



**Şekil 5.4.** Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik teması

Çizelge 5.3. Dünya’da Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı

Yarışma Adı Ve Yılı	Düzenleyen	Sürdürülebilirlik Şartı	Ana Amacı Sürdürülebilir Olanlar
<b>Pavethe Way’ 3d Tasarım Yarışması (2011)</b>	Pave – The Planning And Visual Education Partnership B&N Industries Globalshop		-
<b>Lissone Kent Mobilyaları Tasarım Yarışması (2011)</b>	Lissone / İtalya Lissone Çağdaş Sanatlar Müzesi	Çevresel Etki Sürdürülebilirlik	-
<b>Braun Prize (2012)</b>	Braun Gmbh	Sürdürülebilirlik	+
<b>Electrolux Design Lab Yarışması (2012)</b>	Electrolux Design Lab	Çevreye Duyarlı	-
<b>‘Art On Chairs’ Sandalye Tasarım Yarışması (2012)</b>	Aveiro Üniversitesi Municipality Of Paredes Id+	Sürdürülebilirlik	+
<b>Eco Bike Design Contest (2012)</b>	Solsonica Spa Polı Design	Ekolojik Güneş Enerjisi Kullanımı	+
<b>Design The 2020 Opel Ampera (2012)</b>	Opel	Çevreci	+
<b>Basf Koltuk Tasarım Yarışması (2012)</b>	Basf		-
<b>Lufthansa Geleceğin El Bagajları Tasarım Yarışması (2012)</b>	Lufthansa Havayolları		-
<b>Michelin Challenge Design For (2013)</b>	Michelin		-
<b>Boston Sokak Oturma Üniteleri Tasarım Yarışması (2013)</b>	Boston Tasarım Müzesi	Geri Dönüşüm Yenilenebilir Malzeme Sürdürülebilir Tasarım	+
<b>Electrolux Design Lab (2013)</b>	Electrolux Design Lab		-



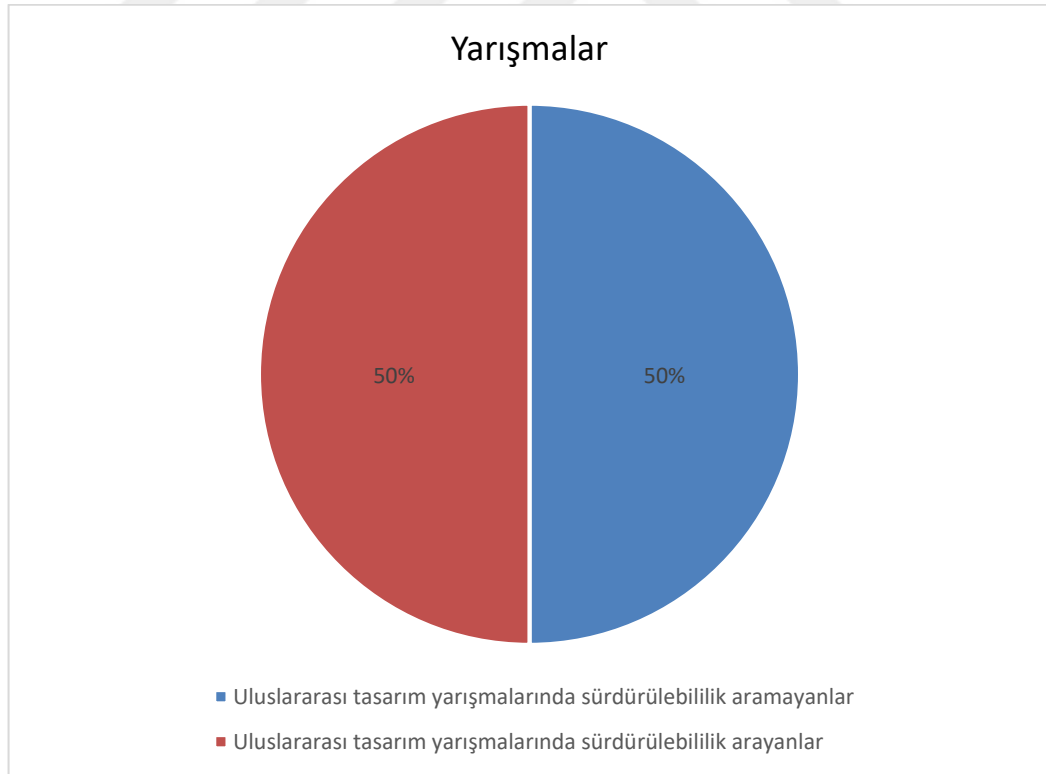
Çizelge 5.3 Dünya’da Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>Karbon Fiber Tasarım Yarışması: Yelkencilik (2013)</b>	Olimpusfrp Architetti Tepco Dezignstudio		-
<b>Toyota Lojistik Uluslararası Tasarım Yarışması (2014)</b>	Toyota	Enerji Tasarrufu	-
<b>Electrolux Design Lab (2014)</b>	Electrolux Design Lab		-
<b>Fnss Uluslararası Kara Araçları Tasarım Yarışması (2015)</b>	Fnss Savunma Sistemleri Anonim Şirketi		-
<b>2015 Vmodern: Mobilya Tasarım Yarışması (2015)</b>	Evolo Magazine		-
<b>Green Product Award (2016)</b>	White Lobster Gmbh	Yeşil Ürün	+
<b>Vmodern: Mobilya Tasarım Yarışması (2016)</b>	Evolo Magazine		-
<b>Lamp Lighting Design Competition (2017)</b>	Lighting Architecture Movement Project’		-
<b>Live Design Live – Ldl Tasarım Yarışması (2017)</b>	Mudo Concept		-
<b>Reshape Sensing Materialities Iv Edition (2018)</b>	Noumena	Çevreye Duyarlı	+
<b>Porada International Design Award 2018</b>	Porada	Çevresel Sürdürülebilir Tasarım	+
<b>Sessiz Meditasyon İçin Orman Kabinleri Tasarımı Yarışması</b>	Beebreeders	Sürdürebilirlik Çevre Dostu	+
<b>Bentley Ev Ürünleri Tasarımı Öğrenci Yarışması</b>	Bentley Motors		-
<b>New York City İçin Çöp Kovası Tasarım Yarışması</b>	Betterbin New York City Department Of Sanitation Van Alen Institute	Sürdürülebilirlik	+

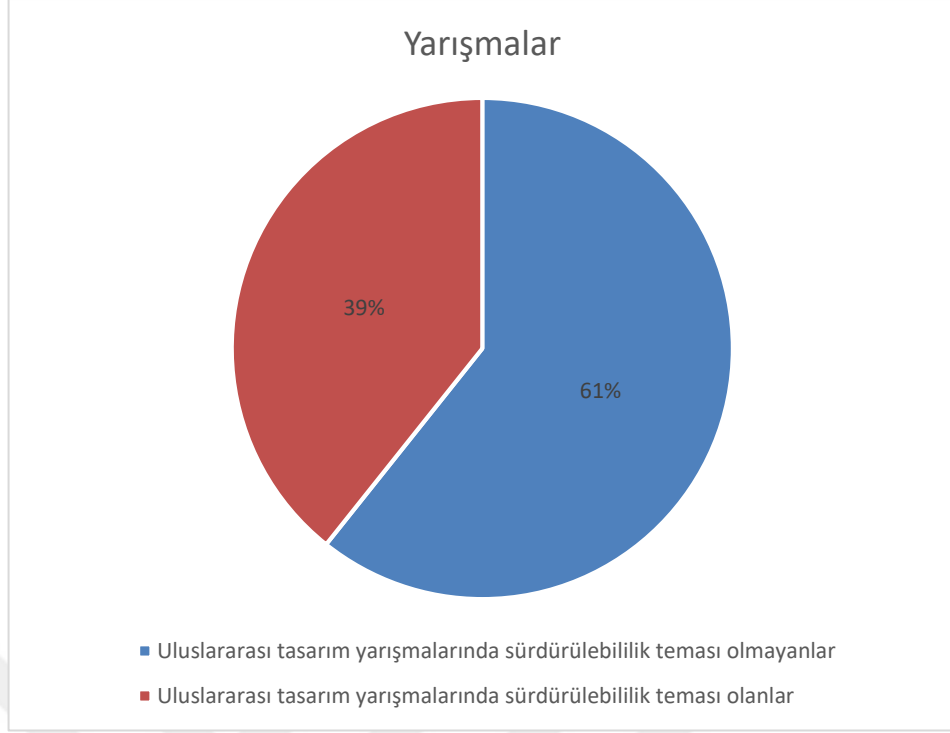
Çizelge 5.3 Dünya’da Endüstriyel Tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik şartı (devam)

<b>THINKING Alternative Design For Offices</b>	Non Architecture Competitions Vitra Design Museum Roma Tre Universita Degli Studi Istituto Nazionale Di Architettura DOM Publishers		-
<b>Fnss Mildedign 2019 Uluslararası Askeri Kara Araçları Tasarım Yarışması</b>	Fnss	Çevreci	+

Uluslararası tasarım yarışmaları incelendiğinde Türkiye’deki yarışmalara kıyasla sürdürülebilirlik beklentisinin daha fazla olduğu görülmüştür. %50 oranında sürdürülebilirlik beklentisi olan yarışmalar, %39 oranında ise sürdürülebilirlik temasında olan yarışmalar vardır. (Şekil 5.5. ve Şekil 5.6.)



Şekil 5.5. Uluslararası tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik beklentisi



**Şekil 5.6.** Türkiye’de tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik teması

Yarışmaların ders için üretilen çalışmaların dışında ürün gelişimine yönelik özendirici enerjiler oluşturduğu açıktır. Bu durumun bir olumlu yanı da alanında üretken adayların belirlenmesine fırsat oluşturmasıdır. Yarışmaların sağladığı diğer bir olumlu gelişme de bazı yarışmalarda sınırlı konu veya malzeme koşullarının kısıtlayıcılığının, birçok farklı sanatçı tarafından yorumlanması ile sanatsal yaklaşım çeşitliliği ve zenginliğini paylaşılabilmesidir. Özellikle seramik alanının geniş bir yelpazede yayılan sanayi kollarıyla birlikte düşünüldüğünde bu alanda iş birliğinin önemini yeniden kavramak yararlı olacaktır. (Uzuner, 2005)

### 5.3 Kalkınma Planları ve Sürdürülebilirlik

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın evrensel çaptaki Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Ek1) yoksulluğu kaldırmak, gezegeni korumak ve tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için evrensel bir eylem çağrısıdır. 17 hedeften oluşan bu kalkınma planı, Binyıl Kalkınma Hedefleri’nin başarılarının üzerine inşa edildi ve diğer önceliklerin yanında iklim değişikliği, ekonomik eşitsizlik, yenilikçilik, sürdürülebilir tüketim, barış ve adalet gibi yeni alanları da içerir.

Hedeflerin tümü birbirleriyle bağlantılıdır; bir hedefte başarıyı yakalamak için, birbirleriyle ortak yönleri olan sorunların tümünü ele almak gerekir. (UNDP, 2012)

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, gelecek nesillerin yaşamını sürdürülebilir şekilde iyileştirmek için, şu anki kararları doğru alacak şekilde ortaklık ve yararcılık ile yürür. Bu kalkınma planları tüm ülkelere, kendileri için öncelik olanlara ve dünyanın karşı karşıya olduğu küresel çevre sorunlarına uygun olarak kullanabilecekleri rehberlik ve hedefler sağlar. Özellikle WDO (World Design Organization) üyeleri tarafından endüstriyel tasarım topluluğuyla alakalı olarak tanımlanmış yedi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi vardır. Bunlar 3, 6, 7, 9, 11, 12 ve 17. maddelerdir. Şekil 5.7.'de sürdürülebilir kalkınma hedefleri şematize edilmiştir.



Şekil 5.7. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri (UNDP, 2012)

Dünya Tasarım Örgütü'nün de ön gördüğü gibi tasarımcılar tasarım ürünü ortaya koyarken; sağlıklı bireyler, temiz su ve sıhhi koşullar, erişilebilir ve temiz enerji, sanayi yenilikçilik ve altyapı, sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları, sorumlu tüketim ve üretim, hedefler için ortaklıklar maddelere uygun olarak yapılmalıdır. Türkiye'de ise 10. ve en güncel kalkınma planı incelendiğinde 2., 9., 23., 24., 61., 62., ve 63. maddelerde sürdürülebilirlikten bahsedildiği görülmüştür. (Ek 2) Türkiye'nin 10. Kalkınma Planının 2,9,23,24,61,62 ve 63. maddelerinde söz edilen sürdürülebilirlik; Türkiye'nin gelecek nesiller için olan hedeflerinde sürdürülebilirliğe önem verdiğini gösterir. Tasarımcılar da ülkelerini kalkındırmak için sürdürülebilirlik bilincinde tasarımlarını ortaya koymalıdır.

Gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayabilmek için olanaklarından ödün vermeden bugünkü neslin gereksinimlerini karşılayabilecek bir kalkınma biçimi olan sürdürülebilir kalkınma; 20. yüzyıl sonlarında dünyanın gündemine girmiştir ve 1990'larda imzalanan evrensel antlaşmalarla uluslararası bir uygulama planı haline gelmiştir. Sürdürülebilir kalkınma düşüncesi, tüm ülkelerin ekonomik ve toplumsal gelişme hedeflerine ortak payda olarak sürdürülebilirlik girmiştir. Geleceği de sahiplenen bu ortak hedef ile, tüm insanlığın temel gereksinimleriyle çok daha iyi bir hayata dair beklentilerin giderilmesine imkân sağlar. Çevreyle sosyoekonomik gelişmeler arasındaki ilişkiler için başarılı şekilde kurgulanmamış bir kalkınma planının uygulanması, günümüzdeki gereksinimlere cevap verebilir fakat insan oğlunun gelecekteki temel gereksinimlerinin sağlanmasını tehlikeye atabilir. Çünkü büyümenin hangi sınırlardan sonra çevresel problemlere yol açacağı belli değildir ve çevrenin tahribi genellikle geri döndürülemez niteliktedir. Bu nedenle de ekonomik ve toplumsal yapı ile çevrenin etkileşiminin bütüncül bir şekilde değerlendirmesi bugünkü ve gelecekteki nesillerin kalkınmanın getirdiği fırsatlardan doğru bir şekilde fayda sağlanması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin en temel felsefesini oluşturmaktadır. Geçmişteki deneyimler bu hedeflerin ve planların önemini daha iyi vurgulamaktadır.

## 6. TARTIŞMA

Tasarım yapısı gereği dünya ekosisteminin bir parçası olduğu için, tasarımcı çevresel sürdürülebilirlik konusunda sorumluluğunun bilincinde olması günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir. Tasarım yaparken ürünün çevresiyle olan ilişkisinin bütüncül olarak ele alınması ve ekosistemle birlikteliğinin gereği ortaya çıkmıştır. Literatür taraması yapıldığında teknolojik gelişmelerin, artan ekonomik gelirlerin ve tüketimin çevre problemlerine yol açtığı görülmüştür. Bilinçsiz şekilde tasarlanan ve üretilen ürünlerin çevreyi ve havayı, dolaylı yoldan da insan sağlığını tehdit ettiği anlaşılmıştır. Bu ciddi probleme karşı olarak çevresel sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır.

Endüstri Tasarımcıları daha çevreci tasarımlar yapmak ve bozulan dünyayı kurtarmak için ürünler tasarlanırken, çevresel sürdürülebilirlik bilinci içinde olmalıdır. Bu nedenle, bu tez çalışmasında endüstri ürünleri tasarımcılarının eğitiminde çevresel sürdürülebilirlik bilinci etkileyen faktörler araştırılmıştır. Türkiye’de Endüstri Ürünleri Tasarımı lisans eğitimi veren kurumlarda çevresel sürdürülebilirlik konusuna ilişkin dersler ve bu derslerin zorunluluk durumu araştırılarak Çizelge 5.1. oluşturulmuştur. Bu tablodaki verilere bakıldığında %24 oranında zorunlu bir ders olarak verildiği görülmüştür. Oysa ki gelecek için tasarım yapacak olan adayların çevresel sürdürülebilirlik dersi zorunlu hale getirilmiş müfredatlardan yararlanması önemlidir.

Daha sonra Türkiye ve dünyadaki tasarım yarışmaları incelenmiş ve Çizelge 5.2. ve Çizelge 5.3. oluşturulmuştur. Bu tablolardaki verilere göre ulusal tasarım yarışmalarında sürdürülebilirlik beklentisi olmayan yarışmaların oranının %59 sürdürülebilirlik beklentisi olan yarışmaların oranının ise; %41 oranında olduğu saptanmıştır. Ulusal tasarım yarışmalarında ana teması çevresel sürdürülebilirlik üzerine olanların oranı; %22 sürdürülebilirlik teması olmayanların oranı ise; %78’dir. Sürdürülebilirliğin ana tema olduğu bu oranın artması ekosistemin geleceği için bilinç oluşturmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Uluslararası tasarım yarışmalarında

ise sürdürülebilirlik beklentisinin %50 oranına ulaştığı, sürdürülebilirlik temasının ise; %39 oranında olduğu görülmektedir. Türkiye’de endüstri ürünleri tasarımcı adaylarını çevresel sürdürülebilirliğe teşvik etmek için bu yarışmalarda çevresel sürdürülebilirlik beklentisinin daha fazla vurgulanması uyarıcı bir etki yaratacağı için önemlidir.

Topoyan’ın (2005) da belirttiği gibi, ürün tasarım aşamasında malzemenin geri dönüştürülebilirliğinin ve yeniden üretilebilirliğinin göz önüne alınması, atık yönetiminin yeniden planlanması, kalkınma planlarında belirtilen sürdürülebilirlik hedefleri ve endüstri tasarım eğitiminin bu yöndeki hedefleri ile örtüşmektedir. Dünyada çevresel sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla belirlenmiş bazı hedefler vardır (İnsan ve Çevre Konferansı, Habitat I, Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı, BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, Habitat II, Kyoto Protokolü, Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi, BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, BM İklim Değişikliği Müzakereleri, COP 21 İklim Konferansı). Bu hedefler tüm dünyaca benimsenmiş kalkınma hedefleridir. Bu sürdürülebilir kalkınma hedefleri: her türlü yoksulluğu tüm dünyada bitirmek, açlığı sonlandırmak, sağlık erişimini artırmak, kapsayıcı ve adaletli eğitimi sunmak ve yaşam boyu öğrenim için fırsatları desteklemek, cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadının sosyal seviyesini arttırmak, su ve kanalizasyon hizmetlerine erişimi ve bu hizmetler için sürdürülebilir yönetimini sağlamak, herkes için satın alınabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji için erişim sağlamak, herkes için sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, üretkenliği ve insana yakışır işleri yaygınlaştırmak, dayanıklı altyapılar ortaya koymak, sürdürülebilir sanayiye yaygınlaştırmak, uluslararası ve ulusal eşitsizlikleri azaltmak, şehirleri ve yerleşim yerlerini, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmek, sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını desteklemek, iklim değişikliğiyle ve etkileri ile mücadele etmek, okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak, karasal ekosistemleri korumak, onları yenilemek ve sürdürülebilir kullanımını teşvik etmek, barışçıl toplumları yaygınlaştırmak, herkesin adalete erişimini sağlamak, uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için canlılık kazandırmak şeklinde sıralanabilir. Bu hedefleri destekleyici şekilde Türkiye’de 10. Kalkınma Planı’ndaki belirtilen sürdürülebilirlik hedefleri vardır. Tasarımcıların tasarladıkları ürünlerde ve üreticilerin üretim hedeflerinde çevresel sürdürülebilirlik konusunun var olduğu görülmüştü.

## 7. SONUÇLAR

Bu çalışmada Sürdürülebilir Tasarım bilincinin endüstri tasarımcıları açısından geliştirilmesi üzerine bir inceleme yapılmıştır. Sorunun ne kadar ciddi olduğu göz önüne alındığında, çevreyi tahrip etmemek için elden gelen her şey yapılmalıdır. Kapsamlı bir literatür araştırması sonunda, tasarımcıların dünyayı şu an ki gibi değil, çok daha iyi olması için hayal etmesi gerektiği ve zaman içinde de çevreye olan sorumlulukları göz ardı etmemeleri gerektiğinin önemi belirtilmiştir. İyi bir ürün, sürdürülebilir tasarım ilkelerine sahip olan bir üründür. Diğer yandan da üretime giren bir ürün için gereken çevresel sorumluluk, sadece o ürünü kullanan ve tasarlayanla ilgili değil aynı zamanda üretici ile de alakalıdır. Çünkü tasarım ile bir ürün, çevreye karşı sorumluluğunu yerine getirir ve ürün sürdürülebilir bir döngü içerisine girebilir. Tasarımla ortaya konan çözümlerin sürdürülebilir olması sadece bugünü değil, gelecek içinde de değerler ortaya koymak anlamına gelmektedir. Geleceğin iyileştirilmesi için sürdürülebilirlik konusunun ele alınması ve sorumluluk olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir tasarımın en temel amacı, en az çevresel probleme sahip ürünler ortaya koymaktır. Ürünlerin tekrardan kullanımını ve geri dönüştürülebilmesini destekleyici biçimde ürün tasarlamak, çevresel problemlerin en aza indirilmesini sağlar. Asıl hedef ise; işlevsellik ve gereklilikler doğrultusunda tasarlanan ürünleri sürdürülebilirlik ilkelerine göre tasarlamak olmalıdır. Bu nedenle de sürdürülebilir ürün tasarımı için ortaya çıkan düşünceleri sonuçta sürdürülebilirlik kavramından yol çıkararak incelemeye ve analiz etmeye ihtiyaç vardır.

Sürdürülebilirlik üzerinde literatür taraması yapıldığında sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç türü olduğu görülmüştür. Çevrenin korunması gelecek nesillerin sağlığı ve yaşamı ile doğrudan ilintili olduğundan sorunun önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında da araştırılan çevresel sürdürülebilirlik kavramı öncelikle tarihsel süreç içerisinde ele alınmıştır (Çizelge 2.1.). 1972 yılında Stockholm düzenlenen İnsan Çevre Konferansı'nın



başlamasıyla tüm dünya küresel çapta sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarıyla tanışmıştır. Daha sonraki yıllarda ise; çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili bir seferberlik oluşmuş, bu kavramı desteklemek için bazı kuruluşlar bile kurulmuştur (Çizelge 2.2.). Düzenlenen bu konferans ve toplantıların çevresel sürdürülebilirlik kavramının gelişmesine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Hiçbir tasarım yoktan var edilemez, her tasarım için kaynaklara ihtiyaç vardır. Doğadaki kaynaklar; yenilenemeyen ve yenilebilir olmak üzere ikiye ayrılır. Sürdürülebilir bir çevre için tasarlanan ürünlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Yenilenebilir kaynaklar sayesinde ürünler sonsuz bir döngü içerisinde olur, bu sayede de ürünler tekrardan kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir. Ürünleri geri kazanmak için geri dönüşüm yöntemleri geliştirilmiş. Yapılan literatür çalışması ile dünyada en çok olan malzeme atıklarının geri dönüşüm yöntemleri araştırılmıştır. Geri kazanılan malzemeler ile yeni ürünlerin tasarlanabileceği görülmüştür.

Tez çalışmasında bahsedilen tüm fikirlerin ve tasarım metotlarının odak noktası; insan ile çevrenin uyumlu olarak beraber yaşama arzusunun ve zorunluluğun olduğu fark edilmiştir. Araştırılan bu tasarım metotlarının ürün tasarımcıları için rehber olduğu kanısına varılmıştır. Çalışmada sürdürülebilir tasarım ilkelerine yer verilmiştir. Sürdürülebilir bir tasarım için uygulanması gereken ilkelere; yenilenebilir, geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması gerektiği, ürünlerin yaşam döngüleri sonunda geri kazandırılmaları, çevreye zarar vermemeleri gibi ortak maddeler vardır.

## 8. ÖNERİLER

Çevresel sürdürülebilirlik düşüncesine bağlı şekilde yapılan bu tezin temel amacı endüstri ürünleri tasarımcısının çevresel sürdürülebilirliğe nasıl yaklaştığını bulmak ve bu konuda eğitim ortamına ilişkin sorumlulukları bağlamında nasıl etkenlerin oluştuğunun araştırılması amaçlanmıştır. Sürdürülebilir tasarımcılar yetiştirmek eğitimle var olur. Türkiye’de ve dünyada tasarım eğitimlerinde sürdürülebilirliğe daha fazla önem verilmelidir. Eğitim dünyanın kalkınması için küresel çapta en başta gelen olgudur. Bu tez çalışmasında eğitim müfredatları araştırılmıştır. Çevresel sürdürülebilirlik eğitimlerini arttırmanın endüstri ürünleri tasarımcılarında çevre bilincinin oturtulmasının sağlanması için bir gereklilik olabileceği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda ulusal ve uluslararası yarışmalarda çevreye karşı tutum daha da arttırılıp, dünyanın geleceği için sürdürülebilir tasarımlar beklenebilir. Bu sayede de tasarımcılarda çevresel sürdürülebilirlik bilincinin sağlanması mümkün olabilecektir. Sürdürülebilirlik bilincinin sağlanmasında hükümetlerin ve BM’nin uluslararası yapılan konferanslar sonucunda evrensel olarak yayınladığı hedefler ve planların çok önemli olduğu ve bu veriler doğrultusunda çalışmalar yapılmasının, tasarım çalışmalarında önemle dikkate alınmasının gerekliliği görülmüştür. Sürdürülebilir ürünler gelecek nesil için temiz ve yaşanabilir bir dünya sağlayabilir.

Tez çalışmasının sonucunda elde edilen veriler, lisans eğitimi düzeyinde sürdürülebilirlik ile ilgili derslerin arttırılması ve zorunlu hale getirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca konu ile ilgili kavramsal verilerin proje gibi uygulama derslerinde de kullanılmasının sağlanması gereklidir. Türkiye ve dünya kalkınma hedefleri doğrultusunda üreticinin de teşvik edildiği tasarım yarışmalarında yer alan sürdürülebilirlik konusunun yer alması tez çalışmasında çok önemli bulunmuştur. Zira, önemli oranda bu konuyu içeren ulusal ve uluslararası yarışmalar

vardır. Bundan sonraki çalışmalarda ulusal ve uluslararası tasarım yarışmaları ile ilgili üretimi sonuçlanan ürünlerin araştırılması, sürdürülebilirlik bağlamındaki bulguların incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca endüstri ürünleri tasarımı lisans programlarının üretime yönelik öğreti çıktılarının incelenmesi ve bu doğrultuda üretilmiş, tescilli alınmış ürünlerin değerlendirilmesi, üreticiler ile ortak çalışmalar yapılmasıyla bu konunun daha da geliştirilebileceği öngörülmektedir.



## 9. KAYNAKÇA

Anastas, P. T., & Zimmerman, J. B. (2003). Through The 12 Principles Green Engineering. *Environmental Science & Technology*, 94-101.

Arlı, A. (2010). Habitat 11 Tartışmaları Ve İstanbul'da Toplumsal. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, Cilt 8, Sayı 16, 367-388.

Aslan, C. (2017). Döngüsel Tasarıma (Circular Design) Giriş. Sherpa Blog: <https://sherpa.blog/makale/dongusel-tasarima-circular-design-giris> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Avcı, S. (2016, Mart 2). Sürdürülebilir Tasarım Ve Birlikte Çalışma. Sherpa Blog: <https://sherpa.blog/makale/surdurulebilir-sustainable-tasarim-design-ve-birlikte-calisma> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Ay, İ. (2008). Termoplastik Ve Termoset Plastikler. Balıkesir Üniversitesi Web Sitesi: <http://w3.balikesir.edu.tr/~ay/lectures/pm/plastikte.mek2.pdf> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Bac, D. P. (2008). A History Of The Concept Of Sustainable Development: Literature Review. 576-580.

Başol, K., Durman, M., & Çelik, M. Y. (2005). Kalkınma Sürecinin Lokomotifi; Doğal Kaynaklar. (14).

Begum, S. (2013). Recycling Of Aluminum From Aluminum Cans. *Journal- Chemical Society Of Pakistan*, 1490-1493.

Bergman, D. (2012). *Sustainable Design: A Critical Guide (Architecture Briefs)*. New York: Princeton Architectural Press.

Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V. (2016). Product Design And Business Model Strategies For A Circular Economy. *Journal Of Industrial And Production Engineering*, 308-312.

Boran, I., & Shockley, K. (2015). Cop 20 Lima: The Ethical Dimension Of Climate Negotiations On The Way To Paris-Issues, Challenges, Prospects. *Ethics, Policy & Environment*, Vol. 18, No. 2, 117-122.

Bozkurt, Y., & Kurtoğlu, A. (1980). Yenilenebilir En Erji Kaynakları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 93-104.

Bozlağan, R. (1996). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. İstanbul Üniversitesi, 1011-1028.

Bp. (2018). Statistical Review Of World Energy.

Brundtland Commission. (1987). Our Common Future. Brundtland: Oxford University Press.

Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). The Systems View of Life: A Unifying Vision. Cambridge: Cambridge University Press.

Chapman, J. (2017). Agents Of Change. J. Chapman İçinde, Routledge Handbook Of Sustainable Product Design (S. 97-997). New York: Routledge.

Circular Design. Circular Design Web Sitesi: <http://www.circular-design.eu/automatisch/> adresinden alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Cortese, A. D. (2003). The Critical Role Of Higher Education İn Creating A Sustainable Future. Planning For Higher Education, 15-22.

Çetin, M., Doğan, İ., & Işık, H. (2014). Enerji Tüketiminin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Bir Panel Veri Analizi. Sosyal Bilimler, 2(1), 26-40.

Çetinkaya, Z. (2016). Sürdürülebilir Yerleşim Modellerinin Sürdürülebilirliğin Boyutları Ve Yerel Yönetimler Açısından Karşılaştırılması. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Demir, N. (2017). Yaşam Döngüsü Analizi- Sürdürülebilir Tüketim Ve Pazarlama-I. (345).

Demirel, S., & Sert, N. (2018). Bir Plastik Geri Dönüşüm Tesisinde Ön Tehlike Analizi (Pha) İle Risk Değerlendirmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 572-580.

Demirer, G. N. (2017). Sürdürülebilir Üretim Ve Tüketim Yayınları- I Yaşam Döngüsü Analizi. Ankara: Rec Türkiye Yayınları.

Doğan, Z. (2013). Tekstil Sektöründe Atık Ekolojisi Uygulamaları. Akdeniz Sanat Dergisi, 23-26.

Duranay, N., & Yılgin, M. (2016). Atık Plastiğin Kömür Ve Biokütle İle Birlikte Yakılarak Değerlendirilmesi. Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi, 35-42.

El-Haggar, S. M. (2007). Sustainable Industrial Design and Waste Management. Academic Press.

Endüstriyel Tasarım Yarışmaları. (Tasarım Yarışmaları Web Sitesi) <http://www.tasarimyarismalari.com/> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Enerji Verimliliği Derneği. (2015). Rio+20 Konferansı Sonrası. Enerji Verimliliği: <http://enver.org.tr/tr/icerik/rio-konferansi-sonrasi/48> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Eser, B., Çelik, P., Çay, A., & Akgümüş, D. (2016). Tekstil Ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik Ve Geri Dönüşüm Olanakları. Tekstil Ve Mühendislik Dergisi, 44-60.

Fiksel, J. (2009). Design for Environment. New York: McGraw-Hill Education.

Günaydın, G. (2011). Sürdürülebilirlik Kapsamında Çevresel Ürün Bildirgelerinin Yapı Sektöründe Uygulanması: Türkiye İçin Öneri. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Güney, T., & Bakırtaş, İ. (2011). Çevresel Sürdürülebilirlik Ve Yozlaşma İlişkisi: Bir Kesit Veri Analizi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 231-240.

Habitat Derneği. (1997). HABİTAT I Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı. Habitat 20. Yıl: <http://20yil.habitatderneği.org/habitat-1.html/> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Hoşkara, E. (2007). Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım İçin Stratejik Yönetim Modeli. İstanbul.

Özen Cam Web Sitesi (2014) Cam Atıklar ve Geri Dönüşüm <http://www.ozencam.com.tr/Faaliyetler/157-cam-atiklar-ve-geri-donusum.aspx> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

IDEMA. (2015). COP21 İklim Değişikliği Zirvesi Nedir. IDEMA Haber: <http://www.idemahaber.com/cop21-iklim-degisikligi-zirvesi-nedir/> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

İndigo Dergisi. (2016). Beşikten Beşiğe: Çevre Dostu Tişörtler, Havayı Temizleyen Halılar. İndigo Dergisi Web Sitesi: <https://indigodergisi.com/2016/06/besikten-besige-cevre-dostu-tisortler-havayi-temizleyen-halilar/> Adresinden Alındı

Kadioğlu, S., & Telliöğlu, Z. (1996). Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Çevreye Etkileri. Ankara: Tmmob 1. Enerji Sempozyumu-12-14 Kasım

Karasar, N. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kasap, G. C., & Peker, D. (2011). Çevreci Bir Yaklaşım: Yeşil Tasarım.

Kebabcı, Ö. B. (2008). "Beşikten Mezara" Değil, "Beşikten Beşiğe": Atık Kavramına Yeni Bir Yaklaşım. Arkitera: <http://v3.arkitera.com/h26314-besikten-mezara-degil-besikten-besige-atik-kavramina-yeni-bir-yaklasim.html> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Keleş, R., & Hamamcı, C. (1997). Çevrebilim. Ankara: İmge Kitabevi.

Kılıç, S. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışının Ekonomik Boyutuna Ekolojik Bir Yaklaşım. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, No:47. Ss.201-226.

Kımilli, Z. M. (2006). Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım; Isparta / Mavikent Örneği. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kjøllestad, A., Asheim, J., & Boks, C. (2014). Embracing Social Sustainability in Design Education: A Reflection on a Case Study in Haiti. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 173–188.

Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada Ve Türkiye’de Enerji Durumu- Genel Değerlendirme. *Mühendis Ve Makina*, Cilt 54, Sayı 639, S. 32-44.

Küçük, M., & Güneş, G. (2013). Sivil Toplum Kuruluşları Ve Çevresel Sürdürülebilirlik. *Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, Cilt 5, No 2, 298-311.

Küçükkaya, E. (2018, Kasım 2). Cam Atık Nedir? Enerji Portalı: <https://www.enerjiportali.com/cam-atik-nedir/> adresinden alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Lofthouse, V. (2017). Engaging Designers In Sustainability . J. Chapman İçinde, *Routledge Handbook Of Sustainable Product Design* (S. 112). New York: Routledge.

Maden, S. (2018, 12 12). Kağıt Geri Dönüşümü. Serhan Maden Web Sitesi: <https://serhanmaden.com.tr/kagit-geri-donusumu.html> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Madge, P. (1997). Ecological Design: A New Critique. *Design Issues*, 44-54.

Mammadov, A., & Cılız, N. (2017). Yaşam Döngüsü Analizi: Tanımı, Amacı, Sürdürülebilirlik Kavramları İle İlişkisi Ve Sanayideki Yeri. *Anahtar Dergisi*, 4-9.

McDonough, W., & Braungart, M. (1992). *The Hannover Principles: Design For Sustainability*. Germany.

McLennan, J. F. (2004). *The Philosophy Of Sustainable Design: The Future Of Architecture*. Ecotone Publishing.

Mentzer, N., Deck, A., Lavender, H., Handy, D., Wellman, B., Gurganus, J., & Strimel, G. (2019). Cradle-To-Cradle Design Thinking: The Life Of A Trillion Plastic Bags. *Technology & Engineering Teacher*, 14-19.

Morelli, J. (2011). Environmental Sustainability: A Definition For Environmental Professionals. *Journal Of Environmental Sustainability*, 1-9.

Morris, A. (2018). Guide To Creating Circular Design Launches At Davos. Dezeen : <https://www.dezeen.com/2018/01/31/guide-design-circular-economy-launches-davos-ideo-ellen-macarthur-foundation/> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Niedderer, K. (2017). Promoting Sustainability Through Mindful Design. R. H. Design İçinde, *Routledge Handbook Of Sustainable Product Design* (S. 527). New York: Routledge.

OECD. (2019). *Historical Population Data And Projection (1950-2010)*.

Öç, B. (2013). Sürdürülebilir Tasarım: Ürün Tasarımı Ve Üretimi Temelinde Malzemelerin Geri Dönüştürülmesi Bilinci. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Önder, Ş., & Ağca, A. (2018). İşletmelerin Risk Gruplarına Göre Çevresel Sürdürülebilirlik Uygulamaları: Bıst 100 Endeksinde Bir Uygulama. İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Cilt / Vol: 7, Sayı / Issue: 1, Sayfa: 77-89.

Özçuhadar, T., & Öncel, P. (2017). Eko-Tasarım. Sürdürülebilir Üretim Ve Tüketim Yayınları-IV

Özkan, A., Yapıcı, E., Günkaya, Z., & Banar, M. (2018). Plastik Atıklardan Karbon Nanotüp (Cnt) Üretimi Üzerine Bir Değerlendirme. Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi B-Teorik Bilimler, 98-107.

Özmehmet, E. (2012). Türkiye Ve Dünyada Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. Yaşar Üniversitesi.

Pak, M. D., Aktan, M. C., & Özcan, E. (2018). Sosyal Sürdürülebilirlik Bağlamında Türkiye'de Sığınmacı Ve Mülteci Sorunsalı. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 427-440.

Papanek, V. J. (1972). Design For The Real World: Human Ecology And Social Change. Chicago: Chicago Review Press.

Payton, G. (2016). First Hand Account Of Cop 21. Network News, 15-16.

Poyraz, M. (2015). Sürdürülebilir Tasarım Ve Seramik Kaplama Sektöründe Sürdürülebilirlik (Sanatta Yeterlilik Tezi). İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.

Re'U, P., Svedberg, G., Hassler, L., Möller, B., Svahn, H. A., & Gantelius, J. (2019). A 61% Lighter Cell Culture Dish To Reduce Plastic. Plos One, 1-7.

Reddy, T., & Thomson, R. (2015). Environmental, Social And Economic Sustainability: Implications For Actuarial Science. Sydney: Institute Of Actuaries Of Australia.

Rogers, H. (2005). A Brief History Of Plastic. Brooklyn Rail.

Romlia, A., P. P., & Soe, S. (2015). Integrated Eco-Design Decision-Making For Sustainable Product Development. International Journal Of Production Research, 549-571.

Selin, N. E. (2016). Teaching And Learning From Environmental Summits: Cop 21 And Beyond •. Global Environmental Politics, 31-40.

Sezer, Ö. (2007). Küresel Konferanslar Ve Çevre Sorunları: Çevre Kalkınma Ve Etik Açısından Eleştirel Bir Değerlendirme. Uluslararası Asya Ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi (S. 761-780). Ankara: Atatürk Kültür, Dil Ve Tarih Yüksek Kurumu.



Smith, S., & Hung, P.-Y. (2015). A Novel Selective Parallel Disassembly Planning Method For Green Design. *Journal Of Engineering Design*, 283-301.

Sonneman, G., Castells, F., & Schuhmacher, M. (2004). *Integrated Life-Cycle And Risk Assessment For Industrial Processes*. Usa: Lewis Publishers.

Soylu, A., & Türkay, M. (2005). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması*. İstanbul: 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu.

Suhariyanto, T. T., Wahab, D. A., & Rahman, M. N. (2018). Product Design Evaluation Using Life Cycle Assessment And Design For Assembly: A Case Study Of A Water Leakage Alarm. *Sustainability*, 1-26.

T.C. Dış İşleri Bakanlığı. (2011). Kyoto Protokolü. (T.C. Dış İşleri Bakanlığı Web Sitesi) <http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa> adresinden alındı

T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2011). T.C. Dışişleri Bakanlığı İnternet Sitesi. Sürdürülebilir Kalkınma: <http://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2013). 10. Kalkınma Planı. Ankara.

T.C. Sayıştay Başkanlığı. (2007). *Türkiye'de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi*. Ankara.

Tasarım Yarışmaları Web Sitesi  
<http://www.tasarimyarismalari.com> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Tekbıyık, G. (2018). *Sürdürülebilir Mimarlıkta Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı, Kamu Binalarında Uygulama Yöntemleri Ve Örneklerinin İncelenmesi*. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Teker, E. (2018, Şubat 5). *Tasarımda Sürdürülebilirlik Anlayışıyla Değer Yaratmak*. SHERPA Blog: <https://sherpa.blog/makale/tasarimda-surdurulebilirlik-nasil-saglanir> Adresinden Alındı

Temur, H. (2011). *Edirne Geleneksel Konut Mimarisinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Enerji Verimliliği Ve Isıl Analiz Açısından Değerlendirilmesi*. Edirne: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Topoyan, M. (2005). *Yeniden Üretim Sistemleri İçin Sürdürülebilir Ürün Tasarımlarının Oluşturulması*. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu (S. 259-264). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi.

Tufan, M. Z., & Özel, C. (2018). *Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri*. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik Ve Teknoloji Dergisi*, 9-13.

Türk Dil Kurumu. Sürdürülebilir Kalkınma  
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=294311](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=294311) Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

UN. (1972). UN Environment Declaration. Stockholm.

UN. (1978). Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (UN-HABITAT). T.C. Dışişleri Bakanlığı: <http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-insan-yerlesimleri-programi.tr.mfa> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

UNDP, (2012). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri. Rio De Janeiro.

UNEP. (2002). Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi. Johenessburg.

Uslu, Y. D. (2016). Green Energy In Turkey. Kastamonu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı:12, Sayfa: 384-392.

Uyar, F. (2016, 11 8). Geri Dönüşüm Nedir? Enerji Beş Web Sitesi: <https://www.enerjibes.com/geri-donusum/> Adresinden Alındı Erişim Tarihi: 03.07.2019

Uzuner, O. (2005). Sanat Eğitiminde Yarışmaların Önemi ve Muammer Çakı Seramik Yarışması. Anadolu Sanat.

Vemury, C. M., Heidrich, O., Thorpe, N., & Crosbie, T. (2018). A Holistic Approach to Delivering Sustainable Design Education in Civil Engineering. International Journal of Sustainability in Higher Education, 197-207.

Yapıcıoğlu, P., & Demir, Ö. (2017). Çamur Arıtımının Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi- Genel Bakış. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 78-92.

Yıldızalp, A. (2017). Sürdürülebilirlik Serisi: Yeni başlayanlar için Sürdürülebilirlik 101. İndigo Dergisi.

Yılmaz, C. S. (2014, 12 10). COP 20: Umudun ve acı gerçeklerin düellosu. AGOS: <http://www.agos.com.tr/tr/yazi/9903/cop-20-umudun-ve-aci-gerceklerin-duellosu> adresinden alındı

Yılmaz, N. (2016). Sürdürülebilir Ürün Tasarımı. Anahtar.

Yılmaz, T. (2015). Türkiye'deki Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümlerinin Sürdürülebilir Tasarım Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 455-467.

Yılmaz, T., & Er, Ö. (2015). Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümlerinde Sürdürülebilir Tasarım Eğitimine Yönelik Öğretim Yaklaşımları ve Proje Dersleri İçin Uygulama Önerileri. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21-30.

Zbiciński, I., Stavenuiter, J., Kozłowska, B., & Coevering, H. V. (2006). Product Design And Life Cycle Assessment. Uppsala: The Baltic University Press.

Zeren, D., & Nakıboğlu, G. (2009). Sürdürülebilir Ürün Tasarımında Tanım Ve Yöntemler. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 458-480.



## 10. EKLER



## **EK 1: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ**

**1. Yoksulluğa son:** Yoksulluğun her biçiminin ortadan kaldırılması günümüzde insanlığın karşı karşıya en büyük sorun olmaya devam ediyor. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, başlamış olduğumuz şeyi bitirme ve yoksulluğun her biçimi ve boyutunu ortadan kaldırma yönünde oldukça cesur bir taahhüttür. En korunmasız durumda olanların hedeflenmesi, temel kaynaklar ve hizmetlere erişimin artırılması ve çatışmalar ile iklim sebepli afetlerden etkilenen toplumların desteklenmesini içerir.

**2. Açlığa son:** Son 20 yılda hızlı ekonomik büyüme ve tarımsal verimlilikteki artış, yetersiz beslenen insanların sayısında yarıdan fazla azalma sağlamıştır. Hedefler, küçük çiftçilerin desteklenmesi ve arazi, teknoloji ve piyasalara eşit erişimlerini destekleyen sürdürülebilir tarım uygulamalarının teşvik edilmesini kapsar. Aynı zamanda, tarımda verimliliği artırmak için altyapı ve teknolojiye yatırım yapılması alanında uluslararası iş birliğini gerektirir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında konulan diğer hedeflerle birlikte, 2030 yılına kadar açlığı ortadan kaldırılabılır.

**3. Sağlıklı Bireyler:** Çocuk ölüm oranlarının azaltılması, anne sağlığının iyileştirilmesi, HIV/AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadelede büyük aşama kaydetmiş durumdayız. 1990 yılından bu yana, önlenebilir çocuk ölümlerinde dünya genelinde %50'yi aşan azalma olmuştur. Anne ölümleri de dünya genelinde %45 azalmıştır. 2000 ile 2013 arasında HIV/AIDS bulaşma oranı %30 azalmış, 6,2 milyonu aşkın insan sıtmadan kurtarılmıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri; AIDS, verem, sıtma ve diğer bulaşıcı hastalık salgınlarını 2030 yılına kadar ortadan kaldırmaya yönelik cesur bir taahhüttür. Amaç, herkesin genel sağlık hizmeti, güvenli ve erişilebilir ilaç ve aşıya kavuşmasını sağlamaktır. Aşı araştırma ve geliştirmelerinin desteklenmesi, bu sürecin vazgeçilmez bir parçasıdır.

4. Nitelikli Eğitim: 2000 yılından bu yana, herkes için ilköğretim hedefinin başarılması yönünde büyük ilerleme kaydedilmiştir. Herkes için kapsayıcı ve nitelikli eğitimin başarılması, eğitimin sürdürülebilir kalkınma için en güçlü ve denenmiş araçlardan biri olduğuna dair inancı yeniden vurgular. Bu hedef, 2030 yılına kadar tüm kız ve erkek çocuklarının ücretsiz ilköğretim ve ortaöğretimi tamamlamasını sağlayacaktır. Ayrıca, uygun maliyetli mesleki eğitime eşit erişim sağlamayı, toplumsal cinsiyet ve varlık eşitsizliklerini ortadan kaldırmayı, nitelikli yükseköğretime herkesin erişmesini sağlamayı da hedefler.

5. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği: Kadınlar ve kız çocuklarına karşı her türlü ayrımcılığın ortadan kaldırılması yalnız temel insan hakkı değildir, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı hızlandırmak için kritik önem taşır. Kadınlar ve kız çocuklarının güçlendirilmesinin çarpan etkisi yarattığı ve ekonomik büyümeyi ve her alanda gelişmeyi hızlandırdığı defalarca kanıtlanmıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, bu başarıların üzerine inşa ederek, kadınlar ve kız çocuklarına karşı ayrımcılığı her yerde ortadan kaldırmayı hedefler.

6. Temiz Su ve Sıhhi Koşullar: Su kıtlığı, dünya genelinde insanların %40'tan fazlasını etkiliyor; iklim değişikliği sonucunda küresel ısınma nedeniyle, zaten kaygı verici düzeyde olan bu oranın daha da yükseleceği tahmin ediliyor. 2030 yılına kadar herkesin güvenli ve erişilebilir içme suyuna kavuşmasını sağlamak için, altyapıya yatırım yapmak, sıhhi tesisleri inşa etmek ve her düzeyde hijyeni teşvik etme zorunluluğu vardır. Su kıtlığını hafifletmek için, ormanlar, dağlar, sulak alanlar ve nehirler gibi suyla bağlantılı eko-sistemleri koruma ve eski haline getirme zorunluluğu vardır. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde su verimliliğini teşvik etmek ve arıtma teknolojilerini desteklemek için uluslararası iş birliğine de ihtiyaç var.

7. Erişilebilir ve Temiz Enerji: 1990 ile 2010 arasında, elektriğe erişimi olan insan sayısı 1,7 milyar daha artmıştır. Fosil yakıtlara dayanan küresel ekonomi ve sera gazı emisyonlarının artması, iklim sisteminde çok büyük değişiklikler yaratır. 2030 yılına kadar erişilebilir enerjiye herkesin kavuşmasını sağlamak için güneş, rüzgar ve termal gibi temiz enerji kaynaklarına yatırım yapmak gerekir. Gelişmekte olan ülkelerin tümünde temiz enerji sağlayacak altyapının genişletilmesi ve teknolojinin yükseltilmesi hem büyümeyi teşvik edebilecek hem de çevreye katkıda bulunabilecek kritik önem taşıyan bir hedeftir.

**8. İnsana YakıŖır İŖ ve Ekonomik Büyüme:** 2008 yılındaki ekonomik kriz ve küresel durgunluğun kalıcı etkilerine rağmen, aŖırı yoksulluk içindeki iŖi sayısı son 25 yılda büyük ölçüde azalmıŖtır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, sürdürülebilir ekonomik büyüme, daha yüksek verimlilik düzeyleri ve teknolojik yenilikleri teŖvik eder. GiriŖimcilik ve iŖ imkanlarının teŖvik edilmesi bunun anahtarıdır; zorla alıŖtırma, kölelik ve insan ticaretini ortadan kaldırmanın anahtarı da etkin önlemlerdir. Amaç, bu hedefler hatırda tutularak, 2030 yılına kadar tam ve üretken istihdam, tüm kadınlar ve erkekler için insana yakıŖır iŖ sağlamaktır.

**9. Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı:** Altyapı yatırımı ve yenilik, ekonomik büyüme ve kalkınmanın kritik itici gleridir. Dünya nüfusunun yarıdan fazlası kentlerde yaŖadıęından, toplu taŖımacılık ve yenilenebilir enerji her zamankinden daha çok önem kazanmıŖtır. Aynı Ŗekilde, yeni endüstriler ve bilgi ve iletiŖim teknolojilerinin büyümesi de önemlidir. Teknolojik ilerleme, yeni iŖ imkanları yaratma ve enerji verimliliğini artırma gibi ekonomik ve çevresel sorunlara kalıcı çözümler bulmanın anahtarıdır. Sürdürülebilir endüstrilerin desteklenmesi ve bilimsel araŖtırma ve yeniliğe yatırım yapılması, sürdürülebilir kalkınmayı mümkün kılan önemli yollardır.

**10. EŖsitsizliklerin Azaltılması:** Gelir eŖsitsizlięinin artıyor olduğu, en zengin %10'luk kitlenin, toplam küresel gelirin %40'ını elde ettiği kanıtlanmıŖtır. En yoksul %10'luk dilim ise, küresel gelirden yalnız %2 ila 7 arasında pay alır. Nüfus artıŖını da dikkat aldığımızda, geliŖmekte olan ülkelerde eŖsitsizlik %11 oranında bymŖtir. Gelir eŖsitsizlięi, küresel çözümler isteyen küresel bir sorundur. zm, mali piyasalar ve kurumların düzenlenmesi ve izlenmesini iyileŖtirmeyi, kalkınma yardımları ve doğrudan yabancı yatırımları en çok ihtiyaç duyulan bölgelere yönlendirmeyi içerir. İnsanların güven içinde g ve hareket etmesini sağlamak da büyüyen eŖsitsizlięin azaltılmasında önemlidir.

**11. Sürdürülebilir Ŗehir ve YaŖam Alanları:** Dünya nüfusunun yarıdan fazlası artık kentlerde yaŖıyor. 2050 yılına kadar bu rakam 6,5 milyar, yani dünya nüfusunun üçte ikisi olacaktır. AŖırı yoksulluk genellikle kentsel alanlarda yoęunlaŖır; ulusal ve yerel yönetimler, bu alanlarda artan nüfusu barındırmak için çaba verir. Kentleri güvenli ve sürdürülebilir kılmak demek, güvenli ve eriŖilebilir konut sağlamak, gecekonduları dnŖtrmek anlamına gelir. Ayrıca, toplu

taşımacılığa yatırım yapmak, kamusal yeşil alanlar yaratmak, kentsel planlama ve yönetimi hem katılımcı hem de kapsayıcı olacak şekilde iyileştirmek anlamına da gelir.

**12. Sorumlu Üretim ve Tüketim:** Dünya genelinde en büyük su tüketicisi tarımdır ve tarımsal sulama, insanların kullandığı tüm taze suyun yaklaşık %70'ini bulur. Ortak doğal kaynakların verimli yönetimi ve zehirli atık ve kirleticileri bertaraf etme biçimi de bu amaca ulaşmada önemli hedeflerdir. Endüstriler, işletmeler ve tüketicileri geri dönüştürme ve atıkları azaltmaya teşvik etmek de gelişmekte olan ülkelerin 2030 yılına kadar daha sürdürülebilir tüketim örüntülerini benimsemeye teşvik etmekle eşit derecede önemlidir.

**13. İklim Eylemi:** Dünya üzerinde iklim değişikliğinin ağır etkilerini bizzat yaşamayan tek ülke yoktur. Doğu Avrupa ve Orta Asya, büyük sera gazı emisyonu üreticileri değil; ancak iklim değişikliğinin sonuçlarından orantısız biçimde zarar görürler. Küresel ısınma, insanların hayatını ciddi ölçüde etkiler.

**14. Sudaki Yaşam:** Sahip oldukları sıcaklık, kimya, akıntılar ve yaşam nedeniyle dünyadaki okyanuslar, Yerküre'yi insanlar için yaşanabilir kılan küresel sistemleri yaşatır. Bu yaşamsal kaynağı yönetme biçimimiz ise, bir bütün olarak insanlık için ve aynı zamanda iklim değişikliği etkilerini dengelemek için vazgeçilmez önem taşır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, deniz ve kıyı ekosistemlerini sürdürülebilir biçimde yönetmeyi, kirlenmeden korumayı ve ayrıca okyanus asitlenmesinin etkilerini ele almayı hedefler. Uluslararası hukuk vasıtasıyla korumanın ve okyanus temelli kaynakların sürdürülebilir kullanımının artırılması, okyanuslarımızın karşı karşıya olduğu sorunların bazılarının hafifletilmesine katkıda bulunacaktır.

**15. Karasal Yaşam:** İnsan yaşamı gıda ve geçim kaynakları bakımından okyanuslara olduğu kadar karaya da bağımlıdır. Bitkiler, insanların besin kaynaklarının %80'ini sağlar, önemli bir ekonomik kaynak ve kalkınma vasıtası olarak tarıma dayanır. Ormanlar, Yerküre'nin yüzeyinin %30'nu kaplar; milyonlarca tür için hayati önem taşıyan yaşam alanları ve önemli temiz hava ve su kaynakları sağlar ve aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele açısından kritik önem taşır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, 2020 yılına kadar ormanlar, sulak alanlar, kurak alanlar ve dağlar gibi karasal eko-sistemleri korumayı ve eski



haline getirmeyi hedefler. Ormansızlaşmanın durdurulması da iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması açısından hayati önem taşır.

**16. Barış ve Adalet:** Barış, istikrar, insan hakları ve hukukun üstünlüğüne dayalı etkin yönetim olmadan, sürdürülebilir kalkınma olmasını beklenemez. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, şiddetin her biçimini önemli ölçüde azaltmayı, çatışma ve güvensizliğe kalıcı zmler bulmak için hükümetler ve toplumlar ile birlikte çalışmayı hedefler. Hukukun üstünlüğünün güçlendirilmesi, bu sürecin anahtarıdır; keza, yasadışı silah ticaretinin önlenmesi ve gelişmekte olan ülkelerin küresel yönetişim kurumlarına katılımının güçlendirilmesi de çok önemlidir.

**17. Hedefler için Ortaklıklar:** Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ancak küresel ortaklık ve iş birliği için güçlü taahhüt ile gerçekleştirilebilir. Gelişmiş ülkelerin sağladığı resmi kalkınma yardımları 2000 ile 2014 arasında %66 oranında artmış olmakla birlikte, çatışmalar veya doğal afetlerin yarattığı insani krizler nedeniyle, mali kaynak ve yardım talepleri artmaya devam eder. Ayrıca birçok ülke de büyüme ve ticareti teşvik etmek için Resmi Kalkınma Yardımlarına ihtiyaç duyar. Uluslararası ticaretin geliştirilmesi ve gelişmekte olan ülkelerin ihracatını artırmalarına destek verilmesi, adil ve açık, herkesin yararına olan, evrensel kurallara dayalı ve hakkaniyetli bir ticaret sistemini oluşturmanın unsurlarıdır.

## **EK 2: TÜRKİYE 10. KALKINMA PLANINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK**

2. Madde: Onuncu Kalkınma Planı; yüksek, istikrarlı ve kapsayıcı ekonomik büyümenin yanı sıra hukukun üstünlüğü, bilgi topumu, uluslararası rekabet gücü, insani gelişmişlik, çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı gibi unsurları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Planda, ülkemizin ekonomik ve sosyal kalkınma süreci bütüncül ve çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alınmış, insan odaklı kalkınma anlayışı çerçevesinde katılımcı bir yaklaşım benimsenmiştir.

9. Madde: “Nitelikli İnsan, Güçlü Toplum” başlığı altında insan için ve insanla beraber kalkınma yaklaşımının hayata geçirilmesi ve gelişmişliğin toplumun farklı kesimlerine yaygınlaştırılması amacıyla uygulanacak politikalara yer verilmektedir. “Yenilikçi Üretim, İstikrarlı Yüksek Büyüme” başlığı altında üretimde yapısal dönüşüme ve refah artışına yönelik hedef ve politikalar ele alınmaktadır. “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında çevreye duyarlı yaklaşımların sosyal ve ekonomik faydalarının artırılması, insanımızın şehirlerde ve kırsal alanlarda yaşam kalitesinin sürdürülebilir bir şekilde yükseltilmesi ile bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması kapsamındaki hedef ve politikalara yer verilmektedir. “Kalkınma İçin Uluslararası İş birliği” başlığı altında ise kalkınmanın dış dinamikleri ile ülkemizin ikili, bölgesel ve çok taraflı ilişkilerindeki temel öncelikler ve politikalar ele alınmaktadır.

23. Madde: Gelişmiş ülkelerdeki yüksek borç oranları, bankacılık ve finansman yapısındaki sorunlar, makroekonomik istikrar ve sürdürülebilir büyüme performansı açısından Küresel Gelişmeler ve Eğilimler tehdit oluşturmaktadır. Bu çerçevede, kamu maliyesi alanında sürdürülen disiplin, ülkemizin hem küresel düzeyde yaşanan olumsuz gelişmelerden asgari düzeyde etkilenmesi hem de istikrarlı ve yüksek büyüme kaydetmesi için önemli bir avantaj teşkil etmektedir.

24. Madde: Ülkemizin kalkınma sürecinin başarıyla devam etmesi için büyümenin yüksek oranda, istikrarlı ve sürdürülebilir bir yapıda sağlanması, tasarruf oranlarının artırılarak yatırımların ve büyümenin finansmanında dış kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması büyük önem taşımaktadır. Gelişmekte olan ülkelere kıyasla düşük tasarruf oranlarına sahip ülkemizin yurtiçi tasarruf oranlarını artırması, kendi potansiyelini daha fazla harekete geçirmesine imkân tanıyacaktır.

61. Madde: Devam eden şehirleşme süreci Türkiye açısından yukarıda ifade edilen fırsat ve riskleri daha belirgin hale getirmektedir. Şehirleşme sürecinin, şehirleri daha rekabetçi, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir niteliğe kavuşturacak biçimde yönetilmesi, ülkemizin kalkınma hedeflerine ulaşmasına önemli katkı sağlayabilecektir.

62. Madde: Hızla artan nüfus, şehirleşme, ekonomik faaliyetler, çeşitlenen tüketim alışkanlıkları; çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Çevre kirliliği, iklim değişikliği, çölleşme, ormansızlaşma, su kıtlığı ve küresel ısınmayla ilgili sorunlar dünya gündemindeki yerini korumaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için küresel ölçekte başlayan yeni büyüme modeli arayışlarıyla birlikte “yeşil büyüme” kavramı önem kazanmıştır. Bu kavram çerçevesinde, üretim sektörlerinde temiz üretim ve eko-verimlilik ile hem çevrenin korunması hem de rekabetçiliğin artırılması mümkün görülmekte, tarım ve turizm gibi çevreye duyarlı sektörlerde ekolojik potansiyel değerlendirilmekte, yeni düzenleme ve yatırımlarla şehirlerin daha çevre dostu ve ekonomik olarak etkin olabileceği vurgulanmaktadır.

63. Madde: Bu eğilimlere bağlı olarak önümüzdeki dönemde bazı sektörlerde kısıtlamaların, bazı sektörlerde ise yeni üretim ve istihdam alanlarının ortaya çıkması muhtemeldir. Çevresel maliyetlerin içselleştirilmesine dönük politika tasarımlarının da belirli ölçüde yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Sürdürülebilir büyüme yönündeki arayışların teknolojik gelişme için yeni alanlar oluşturması beklenmektedir. Ancak, gelişmekte olan ülkelerin sınırlı kaynak ve kapasiteleri, teknoloji geliştirme ve büyüme imkânlarından yararlanılmasını ve sürdürülebilir bir üretim ve tüketim yapısına geçişi zorlaştırabilecektir. Ayrıca, küresel düzeyde politika yapıcılarını enerji, ekonomi, sosyal kalkınma ve çevre hedeflerinin uyumlaştırılması konusunda kritik tercihlerle karşı karşıyadır.

## 11.ÖZGEÇMİŞ

### ESRA AYIK

Endüstriyel Tasarımcı

### Kişisel Bilgiler

Ad Soyadı: Esra Ayık  
Doğum Tarihi: 20.07.1993  
Doğum Yeri: Osmangazi / Bursa  
Medeni Durumu: Bekar  
Ehliyet: B Sınıfı  
Yabancı Dil: İngilizce

### İletişim Bilgileri

Adres: Özden Mahallesi Kadı Caddesi Kardelen 2 Sitesi No:172G/3 Kadıköy Yalova  
(Merkez)  
Telefon: 05531997793  
E-Posta: esraayik93@gmail.com

### İş ve Staj Deneyimi

03.2016-11.2016  
Endüstriyel Tasarımcı  
Beno Plastik Ambalaj Kalıp San. Tic. Ltd. Şti

06.2014 – 08.2014  
Stajyer Endüstriyel Tasarımcı  
Tersan Tersanesi

### Eğitim Bilgileri

2017-2019  
T.C. Haliç Üniversitesi / Yüksek Lisans  
Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Ürünleri Tasarımı

2011-2015  
T.C. Haliç Üniversitesi / Lisans (%100 Burs)  
Mimarlık Fakültesi / Endüstri Ürünleri Tasarımı

2007-2011  
Yalova Anadolu Öğretmen Lisesi  
Fen Bilimleri