

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANA SANAT DALI

**3 BOYUTLU YAZICILARIN TASARIMCI-KULLANICI İLİŞKİSİ
KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ VE ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLERİN
KİŞİSELLEŞTİRİLMESİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Pelin ÖZTÜRK

İstanbul, 2019

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANA SANAT DALI

**3 BOYUTLU YAZICILARIN TASARIMCI-KULLANICI İLİŞKİSİ
KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ VE ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLERİN
KİŞİSELLEŞTİRİLMESİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Pelin ÖZTÜRK

Danışman: Doç. Dr. ERKUT ERYAYAR

İstanbul, 2019



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Güzel Sanatlar Enstitüsü

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : Pelin ÖZTÜRK

Anasanat Dalı : Endüstri Ürünleri Tasarımı

Tezin Adı : 3 Boyutlu Yazıcıların Tasarımcı-Kullanıcı İlişkisi Kapsamında Değerlendirilmesi ve Endüstriyel Ürünlerin Kişiselleştirilmesine Etkisi

Jüri Komisyonu tarafından 28/08/2019 tarihinde yapılan Tez/Sergi/Proje/Esermetni savunma sınavında başarılı bulunan tez; kapsam, nitelik ve şekil yönünden **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Kurumu	İmza
Doç. Erkut ERYAYAR	MÜGSF / Endüstri Ürünleri Tasarımı	
Asıl Jüri Üyeleri		
Dr. Öğr. Üyesi Hakan ERTEM	MÜGSF / Endüstri Ürünleri Tasarımı	
Dr. Öğr. Üyesi Ümit CELBİŞ	Okan Üniv. Sanat Tas. ve Mimarlık Fak.	
Yedek Jüri Üyeleri		
Dr. Öğr. Üyesi Sıdıka RODOP	MÜGSF / Endüstri Ürünleri Tasarımı	
Dr. Öğr. Üyesi Arslan ÖZBİÇER	Doğuş Üniv. Sanat ve Tasarım Fak.	

Adı geçen öğrencinin 29/08/2019 tarihindeki mezuniyeti, yukarıdaki bilgileri ve jüri komisyonu kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 12/09/2019 tarih ve 2019/XVII/2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Şule ERYILMAZ

Müdür V.

ÖNSÖZ

Tez konumun seçilmesi, tezimin planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesindeki değerli katkılarından dolayı kıymetli hocam Doç. Dr. Erkut ERYAYAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ömrüm boyunca her kararında arkamda duran ve beni destekleyen anneme, babama ve ablama; yüksek lisans yolculuğumda yanımda olup hiçbir zaman desteğini esirgemeyen sevgili eşim Dr. Onur ÖZTÜRK'e teşekkürü borç bilirim.

Pelin ÖZTÜRK

ÖZET

Bu çalışmada birinci sanayi devrimi ile başlayıp içinde bulunduğumuz dördüncü sanayi devrimine kadar gelişen teknolojilerin endüstriyel ürün tasarım ve kullanım süreçlerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Bu etkileşimin ürün kişiselleştirme kavramı bağlamında kullanıcıların davranışlarını nasıl etkilediği ise 3 boyutlu yazıcıların kullanımı özelinde değerlendirilmiştir.

Sanayinin Gelişimi ve Tasarıma Etkileri başlıklı bölümde birinci, ikinci ve üçüncü sanayi devrimlerinin gelişim süreçlerinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda bu dönemlerde yaşanan gelişmeler ışığında doğan ve ürün tasarımına etkisi olan tasarım akımları incelenmiştir.

Dördüncü Sanayi Devrimi başlıklı bölümde günümüzde yaşamakta olduğumuz sanayi devrimini tetikleyen unsurlar açıklanmıştır. Bu tetikleyici unsurlardan bu çalışmanın esas konusu olan 3 boyutlu yazıcılar, çeşitleri ve çalışma prensipleri detaylandırılmıştır.

Maker Hareketi bölümünde ise dördüncü sanayi devriminin beraberinde getirdiği bir akım olarak nitelendirilen ve anlayışları kendi imkanları ile onarmak, üretmek ve icat etmek olan hobiciler, zanaatkarlar ve yenilikçilerin liderlik ettiği maker yani “yapıcı” hareketi incelenmiştir.

Endüstri Ürünleri Tasarımcısı ve Kullanıcı İlişkisi bölümünde 3 boyutlu yazıcıların tasarımcı ve kullanıcı kapsamında değerlendirilebilmesi adına endüstri ürünleri tasarımcısı ve kullanıcı kavramları irdelenmiş ve sanayi devrimi öncesi ve sonrası ürün tasarım süreci detaylandırılmıştır.

Kişiselleştirme bölümünde kişi, eşya ve kişiselleştirme kavramları irdelenmiş, bireysel kişiselleştirme ve kitlesel kişiselleştirme üzerinde durularak kullanıcıların ürün kişiselleştirme motivasyonu açıklanmıştır. Bu bölümde ayrıca 3 boyutlu yazıcılar aracılığı ile yapılan kişiselleştirme örnekleri derlenmiştir.

Sonuç ve Değerlendirmeler bölümünde ise öncelikle önceki bölümlerde açıklanan kavramlar ve olgular doğrultusunda kişiselleştirme amaçlı kullanıcı katılımı

analizi yapılmıştır. Kullanıcıların 3 boyutlu yazıcılar ile tasarım ve üretim döngüsüne nasıl dahil olduğu aktarılmıştır. Endüstri ürünleri tasarımcısının 3 boyutlu yazıcılar aracılığı ile kişiselleştirme bağlamında ürün tasarım sürecine dahil olması ile ilgili olgular tartışılmıştır. Ayrıca bu bölümde, kullanımı yaygınlaşan 3 boyutlu yazıcılar ve gittikçe önem kazanan maker hareketinin kitlesel üretimin zanaat üretimine dönüşüne katkıları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dördüncü Sanayi Devrimi, Maker Hareketi, 3 Boyutlu Yazıcı, Kişiselleştirme, Bireysel Kişiselleştirme, Kitlesel Kişiselleştirme, Tasarım Süreci.



ABSTRACT

In this study, it is examined how technologies developing from the first industrial revolution to the fourth industrial revolution that we are currently going through affected industrial product design and utilization processes. How this interaction has affected users' behaviors in the context of product customization is evaluated with regard to 3D printer usage.

In the chapter titled Industrial Development and Its Effects; the development process of the first, the second and the third industrial revolution are mentioned. Also design movements which emerged in the light of ongoing developments and affected industrial design are examined.

In the chapter titled Fourth Industrial Revolution; the factors which triggered currently lasting fourth industrial revolution are stated. Through all triggering factors; 3D printers, varieties and operating principles are elaborated as the main subject of this study.

In the chapter of Maker Movement; the maker movement which has been defined as a trend attended by the fourth industrial design and has been generated by the lead of hobbyists, artisans and innovators preferring to repair, produce and invent instead of purchasing is assessed.

In Industrial Product Designer and User Relations chapter; the terms of industrial designer and user are probed in order to evaluate 3D printers in the sense of designer and user and design process before and after industrial revolution are detailed.

In Customization chapter; the terms of individual, object and customization are also probed and product customization motivation is clarified emphasizing individual and mass customization. Additionally, samples of customization that are performed via 3D printers complied in this section.

In Conclusion and Appreciations chapter; firstly it is performed an analyse of customization-intentional user attendance in accordance with terms and features explained in previous sections. It is narrated how users involved the cycle of design and

production with 3D printers. Also the specifics about inclusion to product design process by industrial designers in the context of customization via 3D printers are discussed. Moreover contributions of widespreading 3D printer usage and increasingly important maker movement about transformation from mass production to artisan production are emphasised in this section.

Keywords: The Fourth Industrial Revolution, Maker Movement, 3-Dimensional Printer, Customization, Individual Customization. Mass Customization, Design Process



İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
RESİM LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii

1. GİRİŞ.....	1
---------------	---

2. SANAYİNİN GELİŞİMİ VE TASARIMA ETKİLERİ.....	5
---	---

2.1. Tasarım ve Endüstri Ürünleri Tasarımı.....	5
---	---

2.2. Birinci Sanayi Devrimi.....	7
----------------------------------	---

2.2.1. Birinci Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları.....	7
---	---

2.2.2. Tasarımda Birinci Sanayi Devrimi Etkileri.....	10
---	----

2.2.2.1. 1851 Londra Dünya Fuarı “The Great Exhibition”.....	11
--	----

2.2.2.2. “Arts and Crafts” Hareketi.....	11
--	----

2.2.2.3. Art Nouveau: Yeni Sanat.....	13
---------------------------------------	----

2.3. İkinci Sanayi Devrimi.....	16
---------------------------------	----

2.3.1. İkinci Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları.....	16
--	----

2.3.2. İkinci Sanayi Devrimi Sırasında Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu.....	20
---	----

2.3.3. Tasarımda İkinci Sanayi Devrimi Etkileri.....	21
--	----

2.3.3.1. <i>De Stijl</i>	22
2.3.3.2. <i>Bauhaus</i>	24
2.3.3.3. <i>Art Deco</i>	32
2.4. Üçüncü Sanayi Devrimi.....	34
2.4.1. Üçüncü Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları.....	34
2.4.2. Üçüncü Sanayi Devrimi Sırasında Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu.....	36
2.4.3. Tasarımda Üçüncü Sanayi Devrimi Etkileri.....	37
2.4.3.1. <i>Pop Akımı</i>	37
2.4.3.2. <i>Postmodernizm</i>	39
3. DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ	44
3.1. Dördüncü Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları.....	45
3.2. Üç Boyutlu Baskı Teknolojisi.....	47
3.2.1. Üç Boyutlu Yazıcılar, Tarihi Gelişimi ve Uygulamalar.....	47
3.2.2. Üç Boyutlu Yazıcı Çeşitleri.....	50
3.2.3. Üç Boyutlu Yazıcılarda Kullanılan Malzemeler ve Üretim Aşamaları.....	56
4. MAKER HAREKETİ	59
4.1. Maker Hareketi'nin Ortaya Çıkışı ve Etkileri.....	60
4.2. Maker Hareketi Manifestosu.....	64
4.3. Maker Hareketi Kapsamında 3 Boyutlu Yazıcı Çalışmaları.....	65
4.4. Maker'ların 3 Boyutlu Yazıcılar Kapsamında Kullandıkları Platformlar.....	68

5. ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMCISI VE KULLANICI İLİŞKİSİ.....72

- 5.1. Endüstri Ürünleri Tasarımcısı ve Kullanıcı.....72
- 5.2. Ürün Tasarımı ve Geliştirme Süreci.....73
- 5.3. Endüstriyel Ürün Tasarımının Gelişim Sürecinde Odaklandığı Faktörler.....77

6. KİŞİSELLEŞTİRME.....79

- 6.1. Kişi, Eşya ve Kişiselleştirme.....79
- 6.2. Kitlesele Kişiselleştirme.....82
- 6.3. Bireysel Kişiselleştirme.....84
- 6.4. Kullanıcıların Kişiselleştirilme Motivasyonları.....86
- 6.5. Ürün Kişiselleştirme Örnekleri.....88
- 6.6. Kişiselleştirme, Üretim Sistemleri ve 3 Boyutlu Yazdırma.....93
- 6.7. Üç Boyutlu Yazıcı ile Kişiselleştirilmiş Ürünler.....94

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER.....100

KAYNAKÇA.....106

RESİM LİSTESİ

	Sayfa No.
Resim 1: William Morris'in Mobilya Tasarımı, Sussex Chairs Kataloğu.....	13
Resim 2: Van de Velde Çalışma Masası, 1899.....	15
Resim 3: Van de Velde Şamdan, 1902.....	15
Resim 4: Ford T Model Araba, 1926.....	19
Resim 5: Gerrit Rietvelt, Kırmızı-Mavi Sandalye, 1917.....	23
Resim 6: Gerrit Rietvelt, Ayaklı Lamba, 1924.....	23
Resim 7: Bauhaus Tasarımlarından Örnekler.....	27
Resim 8: Peter Behrens, AEG.....	29
Resim 9: Dieter Rams, Braun.....	30
Resim 10: Alessi Ürünlerinden Bazıları.....	31
Resim 11: Pininfarina Tasarımı Bir Otomobil.....	32
Resim 12: Alvar Aalto, “39 Chaise Lounge”.....	33
Resim 13: Alvar Aalto, “Savoy”.....	33
Resim 14: Henry Dreyfuss “Thermos Carafe”.....	34
Resim 15 : “Tube Chair” Joe Colombo.....	38
Resim 16: “The Diamod Chair” Harry Bertoia.....	39
Resim 17: Memphis Group.....	40

Resim 18: Michael Graves.....	41
Resim 19: James Dyson.....	41
Resim 20: Philippe Starck.....	42
Resim 21: Karim Rashid.....	42
Resim 22: Sir Jonathan Ive.....	43
Resim 23: RepRap Versiyon 1 “Darwin”.....	49
Resim 24: Wired Dergisine Konu Olan Maker Hareketi.....	60
Resim 25: TechShop Atölyesi.....	62
Resim 26: White House Maker Fuarında Barack Obama.....	63
Resim 27: Marcus Kayser, Solar Sinter Projesi.....	66
Resim 28: KamerMaker.....	67
Resim 29: Shapeway İnternet Sitesi, Çalışma Şekli.....	68
Resim 30: Thingiverse İnternet Sitesi.....	69
Resim 31: Cults3D Sitesindeki Seçeneklerden Bir Görüntü.....	70
Resim 32: YouMagine Platformundaki Bir Tasarım.....	71
Resim 33: Nike “Nike By You” Ayakkabı Kişiselleştirme.....	88
Resim 34: Adidas, Adicolor, Versiyon 1.....	89
Resim 35: Adidas, Adicolor, Versiyon 2.....	90
Resim 36: KIKOid, Kişiselleştirilmiş Makyaj Malzemesi.....	91
Resim 37: KIKOid, Kişiselleştirilmiş Ruj Örnekleri.....	91

Resim 38: Amazon Custom Sayfası.....	92
Resim 39: MINI Kişiselleştirilmiş Kapıkolu.....	95
Resim 40: MINI Kişiselleştirilmiş Dashboard.....	96
Resim 41: Hero Arms.....	97
Resim 42: Normal, Kişiselleştirilmiş Kulaklık.....	98
Resim 43: XYZBAG, Kişiselleştirilmiş Çanta.....	98



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1 : Gropius Dairesel Eğitim Şeması.....	24
Şekil 2: FDM Yöntemi Çalışma Şekli.....	51
Şekil 3: Poly Jet Yöntemi Çalışma Şekli	52
Şekil 4: Seçici Lazer Sintirleme Çalışma Şekli.....	54
Şekil 5: Tarayarak Işıklı Küreme Çalışma Şekli.....	54
Şekil 6: Tabakalı Yapıştırılmalı Parça İmalatı Çalışma Şekli.....	55
Şekil 7: Bağlayıcı Püskürtme Tekniği Çalışma Şekli.....	56
Şekil 8: 3 Boyutlu Yazdırma Teknolojisi Üretim Şekli.....	58
Şekil 9: Sanayi Devrimi Öncesi Ürün Gelişim Süreci.....	73
Şekil 10: Temel Ürün Geliştirme Süreci.....	76
Şekil 11 : Endüstri Ürünleri Tasarımı Dönemleri.....	77
Şekil 12 : Tasarımda Yıllara Göre Kullanıcı Yaklaşımı.....	78
Şekil 13: Üretim Paradigmaları Arasındaki Temel Farklılıklar.....	93
Şekil 14: Kitlesele Üretimde Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı.....	101
Şekil 15: Kitlesele Kişiselleştirmede Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı.....	102
Şekil 16: Bireysel Kişiselleştirmede Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı.....	103

Şekil 17: Zanaat Üretiminden Katmanlı Üretime, Üretim Teknolojisi Döngüsü.....	104
---	-----



1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılla birlikte üretimin, tüketimin, sosyolojik olguların aslında insanlığın dönüşümünü içeren yeni bir teknolojik devrimle yani “Dördüncü Sanayi Devrimi” kavramıyla da tanıştık. Bu yeni süreç üretim ve tüketim davranışlarının dönüşümünü içeren bir teknolojik devrimdir.

Tarihsel bağlamda bakacak olursak M.Ö. 8000 yılında *Tarım Devriminin* gerçekleştiği kabul edilir. Tarım Devrimi ile birlikte toplumlar göçebe yaşantılarını bırakarak yerleşik hayata geçmişler ve ardından binlerce yıl üretim ve ulaşım, insan ve hayvan gücüyle sağlanmış ve bu gücün maksimum fayda sağlaması için yeni aletler geliştirmişlerdir. Tarıma dayalı geleneksel toplumlarda zanaatkarlar, daha istikrarlı sosyolojik ve ekonomik koşullar altında, genellikle inovasyondan uzak, önceki nesiller tarafından geliştirilen beceri ve formları üretmişlerdir. Bu toplumlarda üretim, basit aletler yardımı ile genellikle ev ortamında ya da atölyelerde aile üyelerinin katılımıyla yapılmıştır. 15. yüzyıl’dan 18. yüzyılın ortalarına doğru özellikle Avrupa’da artan ticaret ve rekabetin etkisi ile daha büyük miktarlarda, daha düşük fiyatlara araçlar sunan teknolojik gelişmeler ilgi odağı olmuştur.

Birinci Sanayi Devrimi, 18. yüzyılın ikinci yarısında James Watt’ın buhar makinesini ticari olarak kullanılabilecek seviyeye getirmesiyle başlamıştır. Bu devrim sonrasında, yani 1765’den sonra üretim kısıtlı ev koşulları ortamından fabrikalara taşınmış, bu dönüşümle ortaya çıkan yeni teknolojiler ile birlikte yeni bir yaşam biçimi doğarak konut ve iş yerleri birbirinden ayrılmış, yeni üretim tesisleri olan fabrikalardaki kitlesel üretim kentleşmeyi ve kent hayatını beraberinde getirmiştir. Sanayi bölgeleri civarında kurulan kentler ile birlikte insanların yaşam biçiminde, toplumun sosyolojik yapısında köklü değişimler meydana gelmiştir. Hayat akışı fabrikalardaki çalışma saatlerine uyum sağlamış, aynı zamanda, devlet kurumlarının düzeni de, müzik, resim gibi sanat dalları da bu düzenlemeye ayak uydurmuş ve evrilmiştir. Toplumun üst ve saygın kesimleri toprak sahipleri olan aristokratlar yerini sermaye sahibi olan burjuvaziye bırakmış ve tüm bu değişimlere paralel olarak, değer, norm ve davranış

kalıpları değişmiştir. Bütün bu değişimler insanları günlük yaşantısında ve iş yaşantısında eskisinden daha farklı ürünleri kullanmaya teşvik etmiştir.

19. yüzyılın ikinci yarısında, *İkinci Sanayi Devrimi* diye adlandırılan dönemde elektrik motoru, elektrik ampulü, içten yanmalı motorlar, telefon, telgraf, telsiz gibi ürünlerin icadı ile bunlara dayalı sanayiler dünya ekonomik sistemini değiştirmiştir. Böylelikle elektriğe ve iş bölümüne dayalı seri üretime geçiş yapılmıştır. İkinci Sanayi Devrimi'nin temellerinin atılmasındaki önemli faktörlerden biri ise demiryollarının daha da gelişmesiyle birlikte uzak pazarlara ulaşımın ve hammadde tedarikinin kolaylaşmasıdır. Bunun yanı sıra kullanılan enerji kaynaklarının ve hammaddelerin değişmesi, teknolojinin her geçen gün bir adım ileri gitmesi de İkinci Sanayi Devrimi'nin temellerinin atılmasındaki önemli unsurlardandır.

İkinci Sanayi Devrimi ile birlikte, iletişim olanakları artmış ve insanlar arasındaki mesafeler kısalımış, merkezler daha popüler hale gelmiş ve insanların yaşam biçimleri yeniden değişime uğramıştır. Bu değişikliklerin ardından 1960'larda internet, ana bilgisayarlar, kişisel bilgisayarlar gibi icatlarla birlikte *nc Sanayi Devrimi* başlamıştır. İkinci Dünya Savaşı'nın buhranı nc Sanayi Devrimi'nin gecikme sebebi olmakla birlikte, savaş sırasında duyulan ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen teknolojiler bu devrimin tetikleyicisi olmuştur.

nc Sanayi Devrimi sırasında meydana gelen değişimlerle birlikte "sanayi toplumu", "bilgi toplumu" na dönüşmeye başlamıştır. Sanayi toplumlarında firmaların amacı standart ürün veya hizmetleri fazla miktarda ve az maliyette üretmek ve birim fiyatı düşürmektir. Bilgi toplumlarında ise daha karmaşık ve özelleşmiş bir toplumsal yapı mevcuttur ve bu toplumlarda şirketlerin amacı müşterinin işteğine göre kitlesel olarak kişiselleştirilmiş ürün veya hizmetleri sunmaktır. Sanayi toplumunun, bilgi toplumuna dönüşmesiyle birlikte "kişiselleştirme" kavramı göz önüne gelmeye başlamıştır.

Dilimizde kişiselleştirme olarak karşılık bulmuş "customization" kavramı bilgi topluma geçiş ile birlikte günümüzde oldukça geniş uygulama alanlarına sahiptir.

Müşteriler pazarda mevcut olan seri üretim ürünleri yerine, internet, 3 boyutlu yazıcılar gibi birçok teknolojiyi kullanarak kendi ürünlerini tasarlayıp üretebilmektedir.

21. yüzyıla geldiğimizde üçüncü sanayi devrimini geride bırakacak bazı gelişmeler söz konusu olmuş ve 2011 yılında Hannover fuarında ilk kez “Endüstri 4.0” kavramının gündeme gelmesi ile birlikte *Dördüncü Sanayi Devrimi* başlamıştır. İçinde bulunduğumuz dönemde yaşamakta olduğumuz bu sanayi devrimini karakterize eden unsurların yaygın ve mobil bir internet, ucuzlayan ve küçülen ancak daha güçlü olan sensörler ve yapay zeka ile makine kullanımı olduğunu söylemek mümkündür. Bu devrimin önemi insanlar, üretim şekli ve ürünler arasında gerçek zamanlı iletişim, bağlantı ve tanımları gerçekleştirebilmesi ve oldukça yüksek bir esneklik içinde müşterilerin taleplerine göre üretim şekli geliştirmektir. Bu durumda kişilerin ürün edinme ve kullanma alışkanlıklarında köklü bir değişim gerçekleşmektedir. Üretim merkezileştirmeden çıkıp, ürünler tamamen kullanıcıya özel hale yani tek tip olmaktan, kişiye özel (customized) hale dönüşmeye başlamıştır. Bu doğrultuda yeni operasyon modelleri geliştirilip, kullanıcılar üretime dahil edilmeye başlamıştır.

Tüm bu dönüşümlerin gerçekliğe uyum sağlamasında Dördüncü Sanayi Devriminin tetikleyicileri arasında sayılan 3 boyutlu yazıcılar önemli bir rol üstlenmektedir. Bu yazıcılar “katmanlı imalat” denilen bir üretim prensibi ile çalışmakta ve sanal ortamlarda tasarlanmış 3 boyutlu nesneleri somut hale getirmektedirler. Bu baskı teknolojisi ile kalıba ihtiyaç duymadan çok çeşitli malzemeler kullanarak rüzgar türbinleri gibi devasa ürünlerden medikal implantlar gibi oldukça küçük ürünlere kadar geniş bir yelpazede üretim yapılabilir. Dolayısıyla seri üretim tarafından üretilmiş mamul mallardan farklı olarak 3 boyutlu yazıcılar ile yapılmış ürünler müşteriye göre çok kolay özelleştirilebilir.

Bu çalışmanın amacı; tarih boyunca değişen üretim şekillerinin toplumların sosyolojik yapısındaki değişimlerle birlikte insanların ürün kullanma ve edinme davranışlarını nasıl etkilediğini incelemek ve içinde bulunduğumuz dördüncü sanayi döneminde bu etkileşimin kişiselleştirme kavramı bağlamında kullanıcıların davranışlarını nasıl değiştirdiğini gözlemleyip bu davranış biçimini 3 boyutlu yazıcıların

kullanımı özelinde değerlendirmektir. Bu alışma bir araştırma ve derleme tezi şeklinde hazırlanmıştır.



2. SANAYİNİN GELİŞİMİ VE TASARIMA ETKİLERİ

2.1. Tasarım ve Endüstri Ürünleri Tasarımı

Tasarım kavramı, bir amaca yönelik olan düşünceyi, süreçleri ve sonucu hayal ederek bir şeyi ortaya koymaktır. Kapsamlı bir tanım olarak tasarım, bütünü oluşturan parçaların, kompozisyonun, amacın, değerin ve anlamın insan yapımı nesne ve sistemlerde vücut bulmasıdır.¹ Amerikan bir psikolog ve sosyolog olan Herbert Simon'ın tanımına göre ise tasarım mevcut koşulları tercih edilenlere dönüştürmektir. Tasarım düşüncesi her zaman geleceği geliştirmek ve şekillendirmek ile bağlantıdır. Tasarım fikir üretmeye dayanan yaratıcı bir süreçtir. Herkes bir tasarımcıdır ve tasarım düşüncesini hayatın birçok alanına uygulayabilir.²

Tasarım kavramı kendi başına ne bir bilim, ne de sanattır. Amaçları, değerleri, işlemleri olan tasarım süreci çok karmaşık olduğundan ve içinde birçok değişken barındırır.³ Tasarım düşüncesi adına temel oluşturabilecek bazı adımlar vardır ve bunun başlangıcı sorunları tanımak ve tanımlamaktır. Sorun üzerine “kim, ne, neden, nerede, ne zaman” soruları sorularak çözüme yol açabilecek fikirlerin ortaya çıkması sağlanır.⁴

Endüstri Ürünleri Tasarımı disiplini ise geçmişten günümüze döneminin içinde bulunduğu üretimsel, teknolojik ve sosyolojik tüm olaylardan etkilenecek şekilde değişirmiş ve şimdiki halini almıştır.

ICSID'ın güncel endüstri ürünleri tasarımı tanımı ise şöyledir;

Endüstriyel Ürünleri Tasarımı, inovasyonu yönlendiren, iş başarısını geliştiren ve yenilikçi ürünler, sistemler, hizmetler ve deneyimler yoluyla daha iyi bir yaşam kalitesi sağlayan stratejik bir problem çözme sürecidir. Endüstriyel Ürünleri Tasarımı, ne ile ne mümkün olduğu arasındaki boşluğu kapatır. Bir ürünü, sistemi, hizmeti, deneyimi veya işi daha iyi hale getirmek amacıyla sorunları çözmek ve çözümleri

¹ Nigan Beyazıt, “Tasarım Araştırmaları”, **Endüstriyel Tasarım Eğitimi: İTÜ Endüstriyel Tasarım Toplantıları 1998 ve 1999 Bildirileri**, s.21.

² *Design Thinking*, <https://www.toolshero.com/creativity/design-thinking/> (29.04.2019)

³ Beyazıt, s.21.

⁴ *Design Thinking*, <https://www.toolshero.com/creativity/design-thinking/> (29.04.2019)

oluşturmak için yaratıcılığı kullanan, disiplinler arası bir meslektir. Özünde Endüstriyel Tasarım, sorunları fırsat olarak yeniden tanımlayarak geleceğe bakmanın daha iyimser bir yolunu sunar. Ekonomik, sosyal ve çevresel alanlarda yeni değer ve rekabet avantajı sağlamak için inovasyon, teknoloji, araştırma, işletme gibi disiplinleri göz önüne alır.⁵

Endüstriyel Tasarımcılar Meslek Kuruluşu'nun tanımına göre Endüstri Ürünleri Tasarımı ise, son kullanıcıya yönelik ürünleri işlevsellik, hedef alınan kitlenin beğenisi ve bu kitlenin ihtiyaçları gibi ölçütleri göz önüne alarak fikren ve sanayide üretime uygun olarak projelendirilmesidir. Endüstriyel Ürünleri Tasarımı “*endüstriyel yöntemlerle üretilen nesnelerin insanla ilişkisini kurmaya yönelik bir meslektir*”.⁶

Endüstrileşmenin olmadığı dönemlerde ve yerlerde günümüzde kullanılan anlamı ile endüstri ürünleri tasarımı disiplininden söz etmek çok da mümkün olmayabilir. Bu bağlamda endüstriyel tasarım mesleğinin ve endüstriyel ürünün ortaya çıkışından günümüze kadar olan sürecini anlamlandırabilmek için endüstri tarihini incelemek gerekir.

Endüstri tarihi bir devrim ile başlamıştır. “*Devrim sözcüğü ani ve radikal değişimi çağrıştırır*”.⁷ Türk Dil Kurumu'nun tanımına göre ise devrim “*belli bir alanda hızlı, köklü ve nitelikli değişim*”dir.⁸ Tarih boyunca ortaya çıkan yeni teknolojiler ve dünyayı yeni algılama biçimleri ekonomik sistemlerde ve sosyal yapılarda derin bir değişimi gerektirmesi her seferinde beraberinde devrimleri getirmiştir.

Endüstri devrimi insanlık tarihinin son üç yüz yıl içindeki en önemli gelişmelerden biridir ve endüstri, çağdaş dünyayı şekillendirmeye devam etmektedir. Yeni ürün üretim yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte insanların sosyal yapısı, yaşadıkları mekanlar, hayat akışları ve hatta siyasi sorunları nasıl tanımladıkları kökten değişime uğramıştır.

⁵Definition of Industrial Design, <https://wdo.org/about/definition/> (01.05.2019).

⁶Endüstriyel Tasarım, <http://etmk.org.tr/tr/endustriyel-tasarim/> (01.05.2019).

⁷Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, 1. Basım, İstanbul: Optimist, 2016, s.15.

⁸“Devrim” Sözcüğü Anlamı, <http://sozluk.gov.tr/> (01.05.2019).

2.2.Birinci Sanayi Devrimi

2.2.1. Birinci Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları

Birinci Sanayi Devrimi İngiltere’de 1760 yılında başlamış ve 1840 dolaylarına kadar etkisini göstermiştir.⁹ Bu tarihe kadar devrimin tetikleyicisi olarak sayılan bir dizi olay ve icat gerçekleşmiştir. Ortaya koyulan bu icatlardan en önemlisi sayılan buhar makineleri birkaç bilim insanının arada gerçekleştirdiği buluşlardan sonra şekillenmiştir.

Denis Papin’in 1700’ler öncesinde icat ettiği düdüklü tencere ve önerisinde bulunduğu pistonlu buhar motoru, tasarımı her ne kadar pratik olmasa da kendisinden sonra gelenlere büyük ölçüde ilham olmuş ve endüstri devriminin başlangıcına büyük katkı sağlayan buhar motorunun geliştirilmesine ilk adımı atmıştır.¹⁰

Denis Papin’in bu icadından 8 yıl sonra İngiltere’de Thomas Savery ilk tam ölçekli çalışan buhar makinesini yapmış, ancak bu makinenin yüksek basınçlı buharla ilgili sıkıntıları sebebiyle ancak kapasitesinin yeteceği ölçüde, binalara su vermek gibi bazı işlerde kullanılabilmıştır.¹¹

Bir sonraki buhar makinesi tasarımı ise Thomas Newcomen tarafından gerçekleştirilmiştir. Newcomen 1712 yılında atmosferik buhar makinesini icat etmiş ve bu makine kömür madenlerinden dışarıya su pompalamak için kullanılmıştır.

Son olarak James Watt mevcut buhar motorunda enerji kaybı olduğunu fark ederek, motora ayrı bir kondansatör sağlayarak bu problemi çözmüş ve motorun gücünü 2 katına çıkarmıştır. 1765 yılında James Watt’ın geliştirdiği buhar makinesinin ticari üretimine geçilmiş, böylelikle maden ocaklarında suyu boşaltmak amacıyla geliştirilen bir teknoloji, dünyayı değiştirecek bir devrimin ilk adımı olmuştur.¹²

⁹Martin Janicke ve Jacob Klaus, “A Third Industrial Revolution? Solutions to the crisis of resource-intensive growth”, **FFU-report**, Berlin, 2009, s.5

¹⁰Denis Papin, <https://www.britannica.com/biography/Denis-Papin> (01.05.2019)

¹¹Ralph E. Gomory, “Technology Development”, Science, Vol.220, No.4597 (Mayıs 1983), s.576.

¹²Gomory, s.577.

Buhar makinesinin keşfinin yanı sıra sanayi devrimi için tetikleyici olan ipek bükme ve dokumaya yarayan çıkırık ve mekik, demir cevherinin kok enerjisine dayalı dökümü, hafifletilmiş çeliğin bulunması ve ilk çelik işletmesinin kurulması gibi bir dizi icat bulunmaktadır.¹³ Bu icatların öncesinde üretim insan veya hayvan gücü kullanılarak, basit aletler ile aile üyelerinin yardımıyla ev ortamında ya da atölyelerde yapılmaktaydı.

Üretimin zanaat aşamasından modern sanayi aşamasına geçmesinin ilk adımını 1771 yılında İngiltere’de Cromford kasabasında İngiliz girişimci Richard Arkwright ve iş ortakları, su gücüyle çalışan iplik fabrikasını kurarak atmıştır. Bu iplik fabrikası çoğunlukla kadın ve çocuklardan oluşan (bu durum o dönem için oldukça normal kabul edilir) 200 işçiyi, 12 saatlik olmak üzere iki vardiya olarak çalıştırmaktaydı.¹⁴

İlk endüstriyel ölçekli fabrikanın kurulmasının ardından İngiltere’de tekstil sektörü adına yeni icatlar yapılmaya devam edilmiştir. 1785 yılında Edmund Cartwright’ın icat etmiş olduğu “su gücüyle çalışan mekanik dokuma tezgahı” dokuma sanayisinin hızla gelişimine yol açmıştır.¹⁵ Ayrıca, bu gelişmelerden sonra farklı sektörler adına çalışacak olan fabrikalar kurulmaya başlanmıştır.

Endüstriyel ölçekli fabrikaların kurulması ve seri üretime geçilmesi, insanlığın toplumsal yapısı, yaşam biçimi ve düşünme biçiminde de köklü bir değişime yol açmıştır. Üretim tarzının değişimi ile birlikte işçi sınıfı diye adlandırılan bir sınıf doğmuştur. Tarım toplumundan endüstri toplumuna geçiş, bir diğer değişle feodal toplumdan, kapitalist burjuva toplumuna geçiş ile köyden kente göç artmış, toprak işçileri ve köleler işçi sınıfına dönüşmüştür. Ayrıca, kapitalizm öncesinde ürettikleri şeyi başından sonuna kadar kendileri yapan zanaatçılar, kapitalizm ile birlikte zanaatlarını yitirmişlerdir. Bu dönemde zanaatçıların ürettikleri ürünlerin karşısına fabrikalarda, seri üretim ile yapılmış, daha ucuza satılan mallar çıkarılmıştır. Zanaatçılar pazarda bu ucuz mallarla yarışamaz hale gelmiş ve bunun sonucunda emekhanelerini

¹³A. Mesut Küçükcalay, “Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, No.2(Güz), (1997), s.60.

¹⁴*History of Cromford Mill*, <http://www.cromfordmill.co.uk/history.html> (28.04.2019)

¹⁵Durmuş Günay, “Sanayi ve Sanayi Tarihi”, **Mimar ve Mühendis Dergisi**, No.31, (2002), s.8-14.

yitirip zanaatlarıyla ilgisiz işlerde, bir başka kimsenin fabrikasında çalışmaya başlamışlardır.¹⁶

Sanayi devriminin yarattığı köklü değişikliklerden biri de, zaman ve mekan kavramlarının farklılaşması olmuştur. Zaman, fabrikalardaki makineli üretimin ritmine bağlanmış ve çalışma koşulları göz önüne alınarak bir yaşam başlamıştır ve zaman hızlanmıştır. Aynı zamanda, mekan kavramı da değişmiş, mesafeler kısalmış; toprağa bağlı yaşayan ve doğduğu yerde yaşayıp ölen insanların yerini, gittikçe artan ölçüde şehirlerde yaşayan insanlar almıştır. Şehir yaşamı, farklı kültürlerden ve sınıflardan oluşan insanların bir araya gelmesini, aralarındaki benzerlikleri ve farklılıkları tanımasını, bir arada yaşayan bu insanların ortak amaç ve çıkarlar doğrultusunda toplanmasını ve örgütlenmesini beraberinde getirmiştir. Ulaşım ve iletişimin hızlanmasıyla beraber haber, bilgi ve düşünce alışverişi yaygınlaşmıştır.¹⁷ Ulaşım ve iletişimin hızlanmasını bir dizi icadın ardı ardına gerçekleşmesi tetiklemiştir.

Sanayi devrimi ile tarım toplumundan kitlesel üretimin, tüketimin ve zamanla eğitimin önem kazandığı sanayi toplumuna geçiş insanlık tarihinde iz bırakan aşamalardan biri olmuştur. Lokomotif, telgraf, dinamit, fotoğraf, daktilo, jeneratör gibi icatlar ile toplumun kurumlarını, yapısını, norm ve davranışlarını köklü değişime uğratmıştır.

George Stephenson ve oğlu Robert Stephenson'ın 1830'lu yıllarda icat ettiği "Stephon's Rocket" isimli dönemin en gelişmiş lokomotifi ile Avrupa'da ilk yolcu taşımacılığı yapılmıştır. Tasarım, önündeki duman bacası ve arkasındaki yangın kutusu ile gelecek 150 yıl boyunca buharlı lokomotiflerin şablonu olmuştur.¹⁸

25 Temmuz 1837 yılında Sir William Fothergill Cooke ve Charles Wheatstone Londra'da Euston ile Camden Town arasında tarihte ilk kurulan telgraf hattını kurmayı başarmışlardır. Ertesi yıl dünyadaki ilk ticari telgraf olarak kayda geçen Great Western Demiryolu'nun 21 km uzunluğundaki bir kısmında telgraf hattı döşemişlerdir. Bu

¹⁶Alaeddin Şenel, **Kemirgenlerden Sömürgenlere İnsanlık Tarihi**, 3. Basım, Ankara: İmge Kitabevi, 2014, s.1005.

¹⁷Gökçen Alpkaya ve Faruk Alpkaya, **20. Yüzyıl Dünya ve Türkiye Tarihi**, 1. Basım, İstanbul: Tarih Vakfı, 2004, s.25.

¹⁸10 Key Inventions of the Industrial Revolution, [https://www.historyhit.com/key-inventions-of-the-industrial-revolution/\(01.05.2019\)](https://www.historyhit.com/key-inventions-of-the-industrial-revolution/(01.05.2019))

durum ticarete iletişim konusunda bir devrim olarak sayılabilir. Bu gelişmelerin paralelinde Amerika’da, Baltimore ve Washington’da da telgraf hatları bağlanmıştır. Telgrafın gelişiminin önemli bir adımı olan Mors Kodu, Amerikan Samuel Morse tarafından bulunmuştur ve bu kod telgraf hatlarından mesaj iletmek için halen günümüzde kullanılmaktadır.¹⁹

1826’da, Fransız bilim adamı Joseph Nicéphore Niépce, ailesinin Le Gras’ta bulunan kır evinin penceresinden “Le Gras’taki Pencereden Manzara” isimli dünyanın ilk fotoğrafını çekmiş, fotoğrafın keşfi de bu dönemde yapılmış diğer icatlar gibi iletişim ve haberleşme şeklinin değişmesi adına büyük rol oynamıştır.²⁰ Gazete, dergi gibi haberleşme araçlarının içeriği bu tarihten itibaren farklı bir hal almıştır.

2.2.2. Tasarımda Birinci Sanayi Devrimi Etkileri

Buhar gücü ile çalışan makinelerin keşfi, İngiltere’de sanayi devriminin başlaması, yaşamı kökten değiştiren bir dizi icadın geliştirilmesi ve tüm bu gelişmelerin günlük hayata girmesi gibi önemli gelişmelerin yaşandığı 1765-1850 yılları arasında dönemin sanat ve tasarım anlayışı da değişmiştir. Bu değişime neden olan temel etmen makineleşmedir. Fabrikada üretilen ürünler artmış ve seri olarak üretilen bu ürünler kolay ulaşılabilir hale gelmiş ve ucuzlamıştır. Bu dönemde gerçekleşen nüfus artışı beraberinde talep artışını getirmiştir ve bu da seri üretimin gerekliliği ile birlikte endüstriyel ürünlerin tasarlanması gerekliliğini doğurmuştur ve tasarım eğitiminin önemini ortaya koymuştur. Tasarımcı ihtiyacını karşılamak adına İngiltere’de 19. yüzyıl boyunca çeşitli tasarım okulları açılmıştır ve bu okullar 1850’den sonra güzel sanatlar okulları olarak isimlendirilmiştir. Bu gelişmelerin ardından desen dersleri ilkokullarda dahi verilen bir ders halini almıştır.²¹

¹⁹10 *Key Inventions of the Industrial Revolution*, <https://www.historyhit.com/key-inventions-of-the-industrial-revolution/>(01.05.2019)

²⁰*Milestones in Photography*, <https://www.nationalgeographic.com/photography/photos/milestones-photography/>(01.05.2019)

²¹Vedat Özsoy, **Görsel Sanatlar Eğitimi**, 3. Basım, Ankara: Pegem Akademi, 2015, s.62.

2.2.2.1. 1851 Londra Dünya Fuarı “*The Great Exhibition*”

“Tüm Ulusların Endüstri Üretimlerinin Büyük Sergisi” (The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations) veya genel kabul gören kısa adıyla “Büyük Sergi” (The Great Exhibition), 1 Mayıs 1851 yılında ziyaretçilere açılmıştır.

Londra Dünya Fuarı’nın bir sonucu olarak İngilizler endüstride geldikleri noktayı değerlendirmek adına bazı çıkarımlarda bulunmuşlardır. Sergide çağdaş İngiliz tasarımının kabalığının farkına varmışlar ve İngiliz ürünlerinin Fransız tasarımlarıyla benzerliğinden rahatsız olmuşlardır. Sergiden çıkardıkları derslerden biri tasarımlarını iyileştirme yoluna gitmek olmuştur. Yeni tasarım okulları kurmak sureti ile sanat ve tasarım eğitiminin yaygınlaşmasını sağlamışlardır. Bu sergi mesleki eğitimin önemi de ortaya çıkarmıştır. Yetişkinlerin de eğitim alabilmesi amacıyla mekanik enstitüleri kurulmuştur.²²

Fuarın kuruluşunda rol oynayan tasarımcılardan Henry Cole’un da düşündüğü gibi, dönemin belirleyici isimleri olan yazar John Ruskin ve tasarımcı William Morris de yeni sanayi ürünlerinin yüzeysel süslemelerine, sanayileşmenin sanatı ve zanaatı göz ardı ediyor olmasına ve sanatın topluma kattığı pozitif olguların böylelikle yok oluyor oluşuna karşı tepki göstermişlerdir.²³ Tüm bu düşünceler 19. Yüzyılın ikinci yarısında “Arts and Crafts” hareketinin oluşmasına ışık yakmıştır.

2.2.2.2. “Arts and Crafts” Hareketi

“Arts and Craft” akımının felsefesine temel oluşturan John Ruskin, Sanat ve El Sanatları Hareketi’nin babalarından biri olarak kabul edilmiştir. Şair, ressam ve sanat eleştirmeni olan John Ruskin’in 19. yüzyılın en güçlü ve özgün düşünürü olduğu söylenmektedir. El sanatları ve zihinsel emeği birleştirdikleri için dekoratif sanatların önemli olduğunu ve dolayısıyla sanatın toplumu iyileştirme gücüne sahip olduğunu

²² Aziz Tekdemir, “1851 Londra Sergisi ve Osmanlı Devleti’nin Katılımı”, *Akademik İncelemeler Dergisi*, Vol.13, No:1,(Nisan 2018), s.305-306.

²³ Bernhard E. Bürdek , *DESIGN History, Theory and Practice of Product Design*, 1.Basım, Almanya: Birkhauser, 2005, s.21.

düşünmüştür. Ruskin'in ve kendisinin fikirlerini benimseyen William Morris'in itibarı ve duruşu ile bu sözler el sanatlarının önemini yüceltmış ve Sanat ve El Sanatları Hareketi'nin (Arts and Craft Movement) oluşmasını sağlamıştır.²⁴

Ruskin'in fikirlerinden yola çıkarak sosyalist yazar, şair ve tasarımcı William Morris, söylemleri ve yaptığı çalışmalarla geleneksel yöntemlerle üretim yapan atölyelerin desteklenerek toplumsal bir değer olan geleneksel el sanatlarının devamlılığının önemini belirtmiştir. Bu fikri doğrultusunda William Morris bir dizi tasarım gerçekleştirmiştir.²⁵

“Evlerinizde yararlı veya güzel olduğunu düşünmediğiniz hiçbir eşya bulundurmayınız” diyen William Morris, 1861 yılında, sanatçı ve zanaatkar grubu olan Burne-Jones, Rosetti, Webb ve birkaç arkadaşı ile birlikte Marshall, Faulkner Co. şirketini kurmuşlardır.

Bu firma hızla modaya uygun ve talep gören bir hale gelmiş ve William Morris'in halı, duvar kağıdı, kumaş, mobilya ve vitray tasarımları döneminin iç mekan dekorasyonunu derinden etkilemiştir. 1875 yılında William Morris şirketi tamamen devralara, Morris Co. olarak ismini değiştirmiştir. Firma faaliyetlerine 1940 yılına kadar devam etmiştir. Bu işletmenin uzun ömürlü olması Morris'in tasarımlarının başarısının bir kanıtı olarak sayılabilir.²⁶

²⁴Judith Friedland, “Why crafts? Influences on the development of occupational therapy in Canada from 1890s to 1930s”, *Revue Canadienne D’ergotherapie*, Vol.70, No:4, (2003), s.206.

²⁵ Emet Egemen Aslan, “Arts&Craft (Sanat &El Sanatları) Hareketi ve Çağdaş Türk Seramik Sanatı Başyazarları”, *Erciyes Üniversitesi Enstitüsü Dergisi*, Sayı.2 (2014), s.11.

²⁶About William Morris, <https://williammorrisociety.org/about-william-morris/> (01.05.2019)

THE SUSSEX RUSH-SEATED CHAIRS
MORRIS AND COMPANY
449 OXFORD STREET, LONDON, W.



Resim 1: William Morris'in Mobilya Tasarımı, Sussex Chairs Kataloğu

Kaynak: <http://www.morrissociety.org/morris/artdecorative.html> (25.06.2019)

2.2.2.3. Art Nouveau: Yeni Sanat

Endüstrileşmeyle birlikte, hem bilim ve teknoloji hem de toplum hayatında sürekli değişime uğrayan değerler, sanat hayatında da değişikliklere yol açmış, yeni akımları ortaya çıkarmıştır. Art Nouveau 19. Yüzyılın son çeyreğinde, sanat dünyasının yeni arayışlar içinde olduğu bir dönemde Fransa'da ortaya çıkmıştır. Türkiye'de "Yeni Sanat" ya da "1900 Sanatı" olarak adlandırılan akım, farklı ülkelerde farklı isimlerle adlandırılmıştır. Art Nouveau akımı, endüstriyel kütle üretimine karşı çıkan ve bu doğrultuda Arts & Crafts hareketine öncülük eden William Morris'ten etkilenen bir akımdır.²⁷ Ancak Arts & Crafts hareketindeki herkes için güzel tasarım düşüncesi yerine daha elitist ve pahalı bir tasarım anlayışı benimsenmiştir. Bu akım, tasarımı döneminde yeni ortaya çıkan ve gittikçe yaygınlaşan seri üretim anlayışı ile nasıl

²⁷Professor Khaled M. Dewidar, "Art Nouveau Style (1890-1910)", Ain Shams University, Architecture, https://www.researchgate.net/publication/325147127_Art_Nouveau_Style,s.1.

birleştireceği konusunda yetersiz kalmış ve bu yüzden çok uzun süreli bir akım olamamıştır.²⁸

Art Nouveau, sanayi üretiminin meydana getirdiği köklü değişimlere karşı çıkan bir grup sanatçının yeni arayışlar içine girmesi sonucu baş göstermiş ve Fransız tasarımcı ve teorisyen Eugene Grasset, cam tasarımcısı ve Nancy Okulu'nun kurucusu Emile Gale, sanat ticareti yapan Hamburg'lu Siegfried Samuel Bing bu akımın öncüsü olmuşlardır.²⁹ Art Nouveau akımı ismini Fransız-Alman sanat galerici Sigfried Bind'in 1895'te Paris'te açtığı Maison de l'Art Nouveau isimli sergiden almıştır.³⁰ Bu sergide Bing, kendisi gibi düşünen, yenilikçi ve avangart sanatçıların ürettikleri eserleri sergilemiştir.

Art Nouveau'nun karakteristik özellikleri arasında organik çiçek ve bitki motiflerinin kullanılması vardır. Zamanının tasarım devrimi niteliğinde olan Art Nouveau, kendinden önce yaşayan Rokoko Stili, Japon dekoratif tasarımı ve tahta kalıp baskıları gibi bazı akım ve üslaplardan etkilenmiştir.³¹

²⁸Prof. Dr. Yahşi Yazıcıoğlu, **Endüstriyel Tasarım**, 1. Baskı, İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık, 2017, s.28.

²⁹Cahit Akyol, "Art Nouveau Yüzyıl Sonra Kıymete Bindi" (6 Mart 2006), <http://v3.arkitera.com/arsgratiaartis.php?action=displayNewsItem&ID=7465> (08.05.2019)

³⁰Dewidar, s.1

³¹Abdullah Ayaydın, "Art Nouveau Akımına 21. Yüzyıl Perspektifinden Bir Bakış", **ulakbilge**, Vol.3, Sayı.6, (2015), s.69.



Resim 2: Van de Velde Çalışma Masası, 1899.

Kaynak: <https://aboutartnouveau.wordpress.com/2013/04/02/henry-van-de-velde-1863-1957/#jp-carousel-2230> (08.05.2019)



Resim 3: Van de Velde Şamdan, 1902.

Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/408842472393964570> (08.05.2019)

2.3.İkinci Sanayi Devrimi

2.3.1. İkinci Sanayi Devriminin Tetikletici Unsurları

18. yüzyılın sonlarında başlayan ve insanlık tarihine damga vuran birinci sanayi devrimi, büyük bilimsel buluşların bir ürünü değildir. Bu devrim o güne kadar az bilinen tekniklerin geliştirilerek farklı amaçlarla kullanılmasının sonucu olmuştur. Ancak makineli devrimin getirdiği kar ve faydaların görülmesinin ardından daha hızlı ve daha büyük ölçekte üretim yapmak başlıca bir amaç haline gelmiştir.

Sanayi devrimi ile teknik gelişmeler olurken bir yandan bilimin gelişmesinin gerekliliği fark edilmiş ve aynı dönemde üniversitelerde bir dönüşüm yaşanmıştır. O güne kadar önemsiz olmayan bu kurumlar, eğitim ve öğretimin yeniden örgütlenmesi, kendilerine kaynak sağlanması aracılığı ile doğa bilimlerindeki araştırmaların başlıca merkezi haline gelmişlerdir.

Üniversite araştırmalarının önem kazanmasıyla, başta matematik olmak üzere tüm bilim dallarında büyük bir atılım yaşanmış ve bu gelişme özellikle kimya ve elektrik alanında teknolojiye etkilerini göstermiştir.³²

Teknoloji ve bilimdeki ses getiren gelişmeler İkinci Sanayi Devrimi'nin tetikleyici unsurları olmuş ve bu devrim 19. yüzyılın ortalarında başlamış, 20. yüzyılın ortalarına kadar devam etmiştir.³³

İkinci Sanayi Devrimi'nin ilk önemli gelişmesi elektriğin sanayide kullanılmasını sağlayan dinamo ve elektrikli motorun geliştirilmesi olmuş ve bu sanayiye kömüre bağımlı olmaktan kurtarmıştır. Elektriğin aydınlatma ve ulaşım için kullanılması ise hem büyük bir sektör oluşturmuş hem de insan yaşamını büyük ölçüde değiştirmiştir.³⁴

³²Alpkaya ve Alpkaya, s.40.

³³Jänicke ve Jacob,s.4.

³⁴Alpkaya ve Alpkaya, s.40.

Bu dönemde meydana gelen bir diğer önemli gelişme ise petrolün işlenmesi olmuş ve bu gelişme ikinci sanayi devriminin başlıca dinamiklerinden olan otomotiv sektörünün gelişmesine yol açmıştır. İçten patlamalı motorların icat edilmesi, 1860'larda yapılan buhar ve elektrik gücü ile çalışan otomobiller denemelerini rafa kaldırmış, bu denemelerin yerini petrol ürünleri ile çalışan otomobiller almıştır. 20. yüzyılın en önemli enerji kaynağı haline gelecek petrolün çıkarılması ve işlenmesi başlı başına bir sanayi ortaya çıkarmıştır.³⁵

İkinci Sanayi Devrimi'nin bir diğer kilometre taşı ise çeliktir. Birinci sanayi devrimi sırasında dökme demir tekniği geliştirilmiş ve birçok üründe, makine yapımında ve inşaatlarda dökme demir kullanılmıştır. Ancak demirin esnek yapısı ve ağır olması gibi bazı teknik özellikleri, çelik kullanımını daha cazip kılmıştır. 1856'da Henry Bessemer ucuz çelik yapmanın yolunu bulmuş ve çelik sanayisinin oluşmasının önünü açmıştır. Çelik, İkinci Sanayi Devrimi'nin teknolojisini temsil etmek için popüler bir öge olmuştur. Bu tarihten sonra inşaatlarda, gemi ve tren rayı yapımında, silah ve makine yapımında çelik kullanılmıştır.³⁶

1876 yılında Graham Bell'in telefonu icat etmesi ve 1901 yılında Guglielmo Marconi'nin ilk radyo dalgalarını Atlantic Okyanusu'na göndermeyi başarması, Charles Fenerty and Friedrich Gottlob Keller'in günümüzde kullanılan kağıt üretim makinesini icat etmesi ile ucuz kağıt üretiminin önünü açması gibi gelişmeler iletişiminin hızını artırmış ve ulaşılabilirliğini kolaylaştırmıştır.³⁷ Böylelikle Birinci Sanayi Devrimi sırasında azalan insanlar arasındaki mesafeler daha da azalmıştır.³⁸

Elektriğin kullanılmaya başlanması, ampulün 1879 yılında Thomas Edison tarafından icat edilmesi, zamanla küçük ev aletlerinin insanların yaşamına dahil olması, insanların yaşam standartları ve yaşam tarzlarını değişime uğramaya devam etmiş,

³⁵ Alpkaya ve Alpkaya, s.40.

³⁶ Joel Mokyr, "The Second Industrial Revolution, 1870-1914", Storia dell'economia Mondiale, (1998), s.220.

³⁷ *Second Industrial Revolution: The Technological Revolution* <https://richmondvale.org/en/blog/second-industrial-revolution-the-technological-revolution> (09.05.2019)

³⁸ Nurten Sinem Pamuk ve Mehmet Soysal, "Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme", **Verimlilik Dergisi**, Sayı 1,(2018). s.3.

üretileen yeni ürünlerle insanların tüketim davranışları değişmiş, elektrik kullanımına uygun olmayan yaşam alanlarının tasarımları değişime uğramıştır.³⁹

Sebastian De Ferranti'nin 1886 icat ettiğı “Unipolar Dynamo Electric Machine” fabrikalarda kesintisiz üretim yapacak enerjiyi iletmenin yolunu bulmuştur.⁴⁰ Ayrıca 1885 yılında Londra’da evlere elektrik dağıtılabilecek bir sistemi hayata geçirmiştir.⁴¹

İkinci Sanayi Devrimi sırasında üretim mühendisliğinin de önemi artmış ve mekanik seri üretim için üretimde verimliliğı artırma olgusu önem kazanmıştır. Daha verimli fabrikalar, işletmelerde çok bölümlü organizasyonları beraberinde getirmiştir. Elektriğın fabrikalarda kullanılmaya başlanmasıyla sürekli akışlı üretime geçilmiştir.⁴² Bu yaklaşım operasyonlar arasında harcanan zamanı en aza indirmiş, Ford’un T-Model’i için geliştirilen montaj fabrikası sürekli akışı üretimi başarıyla kullanmıştır.

Henry Ford, seçenekleri azaltarak maliyeti düşürmüş ve kişilerin otomobil sahibi olmasını sıradan bir hale getirmiş ve seri üretim adına popüler olan “rengi siyah olmak şartı ile her müşterinin istediğı renkte istediğı arabaya sahip olabileceğini” sözünü söylemiştir. Amerika’da ilk seri üretilen ayakkabılar “straights” yani “düz” olarak nitelendirilmiş, sebebi ise sağının ve solunun aynı olmuş olmasıdır. Bu da seri üretimin üretilen her parça birbirinin kopyası olması gerektiğı mantığından gelir.⁴³

³⁹History Brief:Electricity and its Impact in 1920’s,

https://www.youtube.com/watch?time_continue=211&v=n3M9HKK-onM (09.05.2019)

⁴⁰S.Z. De Ferranti “Unipolar Dynamo Electric Machine” , USA, patent

⁴¹Sebastian Ferranti Life Story, <http://www.sebastiandeferranti.co.uk/life-story.html> (09.05.2019)

⁴²Warren D. Devine,” From Shafts to Wires: Historical Perspective of Electrification”, **The Journal of Economic History**, Vol.43, No.2, (1983), s.357.

⁴³Robert B. Reich, **The Future of Success: Working and Living in the New Economy**, 1. Basım, Amerika:Vintage, 2000, s.16.



Resim 4: Ford T Model Araba, 1926.

Kaynak: <https://bringatrailer.com/listing/1926-ford-model-t/> (12.06.2019)

Tüm bu bilimsel gelişmeler sadece bir ulusun ürünü değil, uluslar arası etkileşimin bir sonucu olmuştur ve Birinci Sanayi Devrimi'nin aksine bu gelişmelerin başını İngiltere değil, Almanya ve ABD çekmiştir. İngiltere Birinci Sanayi Devrimi'nin sağladığı zenginlik ve gücün rehavetindeyken, eskiyen teknolojisini yenilemekte gecikmiş, dünyada olan yenilikleri takip etmekte güçlük çekmiştir. İngiltere'nin aksine Almanya ve ABD teknolojilerini geliştirerek dünya pazarında daha fazla pay alma yarışına girmişlerdir.⁴⁴

İkinci Sanayi Devrimi'nin önemli sonuçlarından biri, Birinci ve İkinci Dünya Savaşları'ndan sonra ekonomik üstünlük yarışını ABD'nin kazanması ve bu dönemin bilimsel ve teknolojik gelişmelerinin de ABD sanayisinin kitlesel üretiminin temelini oluşturması olmuştur.⁴⁵

⁴⁴ Alpkaya ve Alpkaya, s.40.

⁴⁵ Alpkaya ve Alpkaya, s.40.

2.3.2. İkinci Sanayi Devrimi Sırasında Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu

1900-1930 yılları arasında insanların hayatına otomobil, uçak, hareketli görüntü, radyo, elektrik ışığı ve elektrikli aletler, şişelenmiş içecekler, konserve gibi birçok yeni ürün girmiştir. ABD bu boş pazarı çok yaratıcı ve etkili bir biçimde değerlendirerek, tüketmek kavramına yeni anlamlar yüklemiştir. Sıradan bir vatandaşın, elektrikli aygıtlar, hazır giyim, araba gibi birçok ürüne sahip olabilmesi, artan bireysel gelirler ile birlikte yükselen yaşam standartları ve yeni tüketim ürünleri fiziksel konfordan ziyade eğlence ve hareket imkanı sağlamıştır. Tüketim ürünleri zamanla statü, değişik kimlikler ve toplulukların oluşmasında yeni bileşenlere dönüşmüştür.

Ambalaj ise tüketim kültürünün önemli bir ögesi haline gelmiş, paketleme üreticilerin satış ve tüketim için önemli bir aracı haline gelerek, marka ve ambalaj duygusal bir uyarı sağlamış ve tüketici ile ürün arasında bir köprü oluşturmuştur.⁴⁶

Statü ve lüks anlayışının en belirgin temsili kendini arabada göstermiştir. Ford Model T, 19 yılda 15.5 milyon satış rekoru kırmıştır. Radyo'nun ve ucuz kağıdın keşfi ile başlayan iletişim kolaylığı, evlerinden reklamlara ulaşabilen insanların tüketim davranışlarına aracı olmuştur.

1940-1960 yılları arasında ise İkinci Dünya Savaşı'nın getirdiği bunalım, ekonomik çalkantılar, üretilen malların savaş gücüne yönlendirilmesi bireysel harcamaları azaltmış ve bu durum Amerikan iş dünyasını satış yapmak için yeni yollar aramaya itmiştir. Bu kriz Amerikalıları daha da materyalist yapmış, insanlar alıştıkları lüksten vazgeçmek istemez olmuştur. Alım gücünün düşmesi fiyatlarda azalma anlamına geldiğinden bu durum orta sınıfa hitap eden bir standardın ortaya çıkmasına vesile olmuştur. Böylelikle reklamlar ve promosyonlar ihmal edilmiş tüketici grupları üzerinde yeni stratejiler geliştirmiştir.

Savaş sonrası ise toplum bir nevi tüketim çılgınlığı içine girmiştir. Abartılı mobilyalar, gürültülü müzikler, büyük arabalar ve fast-food'un ortaya çıkışı bu döneme denk gelmektedir. Otellerde lüks hizmet, yüzme havuzları, golf sahaları insanların

⁴⁶ Yard. Doç. Dr.Mehtap Sağocak, "Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu" , YTÜ Mim. Fk. E-Dergisi Vol.2 Sayı.4 (2007), s.259-260.

sosyalleşeceği büyük tesisler önem kazanmaya başlamış, insanlar gelişen insan ilişkileri üzerinden sahip olduklarıyla ayrıcalıklarını yani statülerini ortaya koymanın fırsatını aramışlardır.⁴⁷

Sanayide ve insanların yaşam tarzındaki bu gelişmeler, sanat ve tasarımı da yönlendirerek yeni akımların oluşmasına yol açmış, değişen koşulların etkisiyle yeni sanat ve tasarım okulları kurulmuştur.

2.3.3. Tasarımda İkinci Sanayi Devrimi Etkileri

İngiltere’de 19. Yüzyıla gelindiğinde, sanat, tasarım, mimari ve endüstri alanlarındaki liderliğini Almanya başta olmak üzere Avrupa’nın diğer ülkelerine ve Amerika’ya kaptırmıştır. Sanayileşmenin önemini kavrayan ve bunun tasarım ve mimari alanında etkilerini gören ve sonuçlarını öngörebilen bir grup mimar ve tasarımcı İngiltere’den kayan bu hareketi diğer Avrupa ülkeleri ve Amerika’ya odaklamıştır.

Bu dönemde tasarım Fonksiyonelcilik, Gelecekçilik ve Kübizm akımlarından etkilenmiştir.

Fonksiyonelcilik akımının ilkelerini Amerikalı bir heykeltıraş olan Horatio Greenough yazmış olduğu “Form and Function” kitabıyla belirlemiştir. Greenough’a göre fonksiyonelciliğin temeli şeklin fonksiyonu izlemesi gerektiğidir. Tasarım ve üretim sürecinde ürünün öncelikle işlevinin, sonrasında görsel niteliklerinin göz önüne alınmasının gerekliliği savunulmuştur. Ürünün fonksiyonunun ifade etmek fikri otomobil üreticisi Henry Ford tarafından benimsenmiştir.⁴⁸

Gelecekçilik akımı İtalya’da başlamış ve bu akımın takipçileri sanatta ve mimaride yeni şekilleri savunmuşlardır. Esas olarak arabalar, uçaklar gibi hızlı

⁴⁷Sağocak, s.261

⁴⁸Yazıcıoğlu, s.29.

makinelere yana olmuşlar ve bu fikirler ile eskinin güzellik anlayışını yıkarak bu anlayışın yerine yeni endüstri kültürünün eēilimleri belirlemeye başlamıştır.⁴⁹

Aynı yıllarda Paris’te **kübizm** akımı ortaya çıkmış ve bu akım sanat ve tasarım dünyasında devrim sayılacak yeni fikirler ortaya koymuştur. Natralizmden uzaklaşıp, kübik, dairesel, silindirik şekiller kullanılmaya başlanmıştır. Bu figürler, akımın modern dünyayı nasıl algıladığını göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Cezanne, Picasso ve Baraque gibi bu akımın başlıca savunucuları dünyayı deēiřik açılardan görünen geometrik şekillere benzetmişlerdir.⁵⁰

2.3.3.1. De Stijl

De Stijl Hareketi 20. Yüzyılda, 1917 ile 1932 yılları arasında çıkartılan De Stijl isimli bir sanat dergisi aracılıēı ile Hollanda’da temelleri atılmış bir harekettir. Bu hareket kısa süre içinde bir dergi olmaktan çıkıp birçok sanat dalını etkileyecek bir güç haline gelmiştir.

Hollanda’daki De Stijl grubu 1917 yılında kurulmuştur ve en önemli temsilcileri Theo van Doesburg, Piet Mondrian ve Gerrit T. Rietveld’dir. Temsilciler Morris ve Ruskin’in aksine geçmişe bakmak yerine fütüristik olan estetik ve sosyal fikirleri ne sürmüşlerdir.⁵¹

⁴⁹Yazıcıoēlu, s.29.

⁵⁰Yazıcıoēlu, s.29.

⁵¹Brdek, s.27.



Resim 5: Gerrit Rietvelt, Kırmızı-Mavi Sandalye, 1917.

Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/91972017377504469/> (10.05.2019)

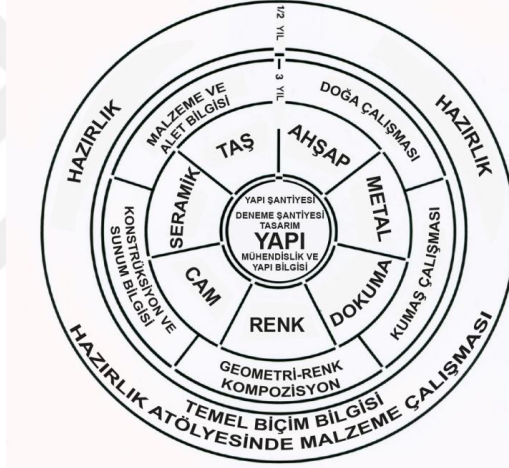


Resim 6: Gerrit Rietvelt, Ayaklı Lamba, 1924.

Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/304837468505476837/> (E.T. 10.05.2019)

2.3.3.2. Bauhaus

Bauhaus 1919 yılında, Birinci Dünya Savaşını'nın ardından, Walter Gropius tarafından Weimar'da kurulmuştur. Savaş sonrasında politik, ekonomik ve sosyo-kültürel karmaşa ortamında, kurucusu olan Walter Gropius vizyonu ve organizasyon yeteneği sayesinde zor şartlar altında da olsa sanat ve tasarım eğitimi kökten sarsacak bir içerik geliştirmiştir.⁵²



Şekil 1 : Gropius Dairesel Eğitim Şeması

Kaynak: Tefik Balcıoğlu, "**İçimizdeki Bauhaus: İzmir Ekonomi Üniversitesi GSTF Eğitim Programları**", Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı, Ali Artun, Esra Aliçavuşoğlu (derleme), İstanbul: İletişim Yayınları, 2014, s.399

⁵²Ümit Celbiş, "**Bauhaus'un Alman Tasarım Kültürüne Etkileri**", Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı, Ali Artun, Esra Aliçavuşoğlu (derleme), İstanbul: İletişim Yayınları, 2014, s.172

Bauhaus'un başarısının önemli sebeplerinden biri de Gropius'un oluşturduğu öğretim kadrosudur. Johannes Itten, Wassily Kandinsky, Paul Klee, Moholy-Nagy ve Oskar Schlemmer gibi isimler, Bauhaus'un eğitim ortamını oluşturmuştur.

Gropius, Bauhaus'un yeni ve modern bir birlik oluşturmak için sanat ve teknolojiyi bir araya getirmesi gerektiği fikrine rehberlik etmiştir. Sloganı “teknolojinin sanata ihtiyacı olmayabilir ama sanatın kesinlikle teknolojiye ihtiyacı vardır” olmuştur. Bu fikir, toplumdaki sanatı demirlemek için temel bir sosyal amaç ile ilişkilendirilmiştir.⁵³

Bauhaus ile Gropius'un amaçladığı, endüstrileşmenin ayrıştırdığı sanat ve zanaatların yeniden birlikteliğini ve toplumun bu değerler sistemiyle yeniden yapılandırılmasıdır. Bu nedenle Gropius eğitimde sanat ve tekniğin birlikte kullanılmasını ve bunun için el becerilerinin önemini vurgulamıştır. Gropius'un “sanat, zanaatın yüceltilmesidir” sözü bu yaklaşımını kanıtlar nitelikte bir ifadedir.⁵⁴

Bauhaus döneminde hazırlık kursu diye adlandırılan temel teknik eğitim programı, Bauhaus eğitiminin kalbini temsil etmektedir. Hazırlık kursu, 1919-1920'de Johannes Itten tarafından tanıtılan müfredatın önemli bir parçasıdır ve tüm öğrenciler için zorunludur. Dersin iki amacı vardır; öğrencileri denemeye ve kendi yaratıcı yeteneklerini keşfetmeye teşvik etmek ve nesnel bir tasarım bilimi anlayışıyla temel tasarım becerilerini öğretmektir.⁵⁵

Bauhaus, hem endüstriyel üretimin gerçeklerini hem de genel nüfusun sosyal ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan endüstriyel prototipler için bir öğretim ve üretim tesisi haline gelmiştir. Bugünkü bakış açımıza göre, metal işleme dışında en başarılı Bauhaus atölyesi marangozluktur. 1920'den beri Bauhaus'ta okuyan Marcel Breuer, 1925'te marangozluk atölyesini “genç usta” olarak devralmış ve bir atılım gerçekleştirmiştir. Seri üretim tarafından sunulan fırsatlardan yararlanabilecek işlevsel mobilyalar yapan Breuer çelik boruların sağlamlığını hafif kaplamalarla (hasır, kumaş, deri) birleştirerek, tamamen yeni bir mobilya kategorisi yaratmayı başarmıştır. Aynı

⁵³Bürdek, s.28.

⁵⁴Celbiş, s.173.

⁵⁵Bürdek, s.29

ilkeler ilk adımların hemen ardından masalara, dolaplara, raflara, yataklara ve diğer birçok mobilyada da uygulanmıştır.⁵⁶

Bauhaus'taki tasarım faaliyetlerinin temel amacı, yüksek düzeyde işlevselliği korurken, halk için uygun fiyatlı ürünler geliştirmektir. “Yaşam ve iş koşullarını yönetme” ve “kitlesel sorunlarını” ciddiye alma hedefinde her zaman sosyal bir bakış açısı içeren işlev kavramı üzerinde çokça teorik ve pratik çalışmalar yapılmıştır. İşlev, her zaman tasarımda, endüstriyel üretim koşullarının (teknoloji, inşaat yöntemleri, malzemeler) sosyal koşullarla bir araya gelmesi anlamına gelmektedir; daha geniş nüfusun ihtiyaçlarının ve sosyal planlamanın gereklerinin yerine getirilmesiyle tasarım yapılmaktadır.

Bauhaus, yirminci yüzyılın başlarında, konut meselelerine özel bir ilgi gösteren yaşam reformu hareketinin fikirlerini kullanmıştır. On dokuzuncu yüzyılın cılızlığı, karanlık odalardaki koyu renkli mobilyalar rafa kaldırılmış, yeni konaklama türleri tasarımı desteklenmiştir. Fikir, aydınlık odalara yerleştirilen modern mobilyalarla, yirminci yüzyıl bireyi için yeni yaşam biçimleri geliştirmesidir.⁵⁷

Özet olarak Bauhaus Okulu’nun önemli iki temel amacı vardır. Bunlardan ilki sanat, zanaat ve ticareti bütünleştirerek yeni bir estetik sentez elde etmek, diğeri ise estetik seri üretimi genel nüfusun ihtiyaçlarına göre ayarlayarak sosyal bir sentez sağlamaktır. Bauhaus’ta yapılan paratiklerden üretilen teorik bilgilerden bugün dahi birçok ürünün tasarımı için kullandığımız endüstriyel tasarım temel ilkeleri ortaya konmuştur.⁵⁸

Tasarım için nesnel koşulları aydınlatmak amacıyla yeni doğan bir form bilimi yöntemleri kullanılmıştır. 1926'da Gropius bunu şöyle formüle etmiştir: “Bir şey doğası gereği belirlenir”. Düzgünce tasarlanabilmesi için, ister bir gemi, isterse sandalye, ister bir ev olsun, onun doğası ilk önce araştırılmalıdır, çünkü amacına kusursuzca hizmet etmeli, yani işlevlerini pratik olarak yerine getirebilmesi gerekmektedir. Bu sosyal duruş, seri üretilen malların hem ucuz hem de mükemmel bir şekilde tasarlanması ve

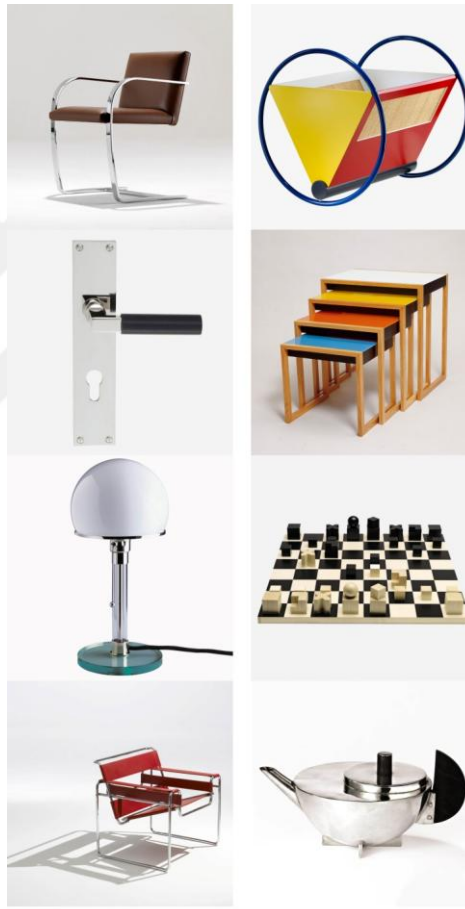
⁵⁶Bürdek, s.31

⁵⁷Bürdek, s.33.

⁵⁸Bürdek, s.33.

yapılması gerektiği konusunda kararlı olan Bauhaus öğrencisi Wilhelm Wagenfeld'in çalışmalarında özellikle belirgindir. Lausitz Cam Fabrikası ve WMF (Württembergische Metallwarenfabrik) için tasarımları oldukça yaygınlaşmıştır.

Bauhaus okulu kendi içinde yaşanan akademik ve ideolojik çekişmeler ve dönemin politik gelişmeleri sonucu, 1933'te Naziler tarafından kapatılmıştır. Eğitim kadrosu Almanya ve Avrupa'nın değişik yerlerine dağılmışlar, büyük bir çoğunluğu ise Amerika'ya gitmiştir.⁵⁹



Resim 7: Bauhaus Tasarımlarından Örnekler

Kaynak: <https://www.dezeen.com/2018/11/08/bauhaus-furniture-designs-chair-tables-chess-set-baby-cradle/> (14.05.2019)

⁵⁹Celbiş, s.176.

ULM Okulu, Almanya Tasarımı, AEG ve Braun

İkinci Dünya Savaşı sonrasında Almanya'da yeniden yapılanma uğraşları kapsamında 1953 yılında ULM Tasarım Yüksek Okulu kurulmuştur. İlk rektörü olan Max Bill'in Bauhaus'ta eğitim görmüş olmasından kaynaklı, okul felsefesinde Bauhaus izleri görülmektedir. Ancak sonraki yıllarda, estetiksel, üretimsel, ekonomik ve sembolik gibi birçok faktör açısından okul Bauhaus felsefesinden ayrılmaya başlamıştır. Ürün tasarımı bölümünde yapılan çalışmaların genel karakteristiği, işlevsel, kültürel, teknolojik ve ekonomik faktörlerin göz önüne alındığı bir tasarım mantığından oluşmaktadır.

Bauhaus ve ULM okullarının etkileriyle Almanya'da Behrens'in liderliğinde AEG, Rams'in liderliğinde Braun firmaları İtalyada'da ise aynı dönemlerde Alessi ve Pininfarina firmaları tasarımda etkili olmuşlardır.

AEG- 1883'te Berlin'de kurulan AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft), yirminci yüzyılın başında, mimar Peter Behrens'i sanatsal danışmanı olarak atadığı zaman öncü bir rol üstlenmiştir. Behrens 1907'den 1914'e kadar, AEG için binalar, ürünler ve grafik sanat eserleri tasarlamış ve yirminci yüzyılın tasarımında iz bırakıcı standartlar belirlemiştir. Behrens genel tüketim için kitlesel ürünler tasarladığından ilk endüstri ürünleri tasarımcılarından biri olarak kabul edilmektedir. 1960'larda ve 1970'lerde AEG tasarımı, Ulm Tasarım Okulu'nun entelektüel konseptlerinden etkilenmiş ve tam anlamıyla bir çizgi haline gelmiştir.⁶⁰

⁶⁰Bürdek, s.85.



Resim 8: Peter Behrens, AEG

Kaynak: <http://vintageindustrialstyle.com/iconic-design-objects/> (15.05.2019)

Braun- 1950'li yılların başında Ulm Tasarım okulu ile iş birliği yapan firma, yine aynı okulda eğitim gören Dieter Rams ile çalışmaya başlamış ve Braun'un kurumsal imajının ilk temelleri atılmıştır.



Resim 9: Dieter Rams, Braun

Kaynak: <https://eyeondesign.aiga.org/braun-dieter-rams-design-kickstarter2/>
(16.05.2019)

İtalyan Tasarımı, Alessi ve Pininfarina

Alessi, 1921 yılında Giovanni Alessi tarafından kurulmuştur. Firma İtalya’da bir atölye olarak, ev ve mutfak için küçük ahşap veya metal nesneler yapma geleneği ile çalışmaya başlamış, nikel, krom ve gümüş kaplamalı pirinçten çok çeşitli sofr ürünleri üretmeye başlamıştır. Şirketin amacı, makinelerle el yapımı ürünler üretmektir. Şu anki anlamda tasarım, Giovanni'nin oğlu olan Carlo Alessi'nin baş tasarımcı olarak seçilmesiyle başlamıştır. Carlo endüstriyel tasarımcı olarak eğitilmiş ve 1935-1945 yılları arasında Alessi'nin ürettiği ürünlerin neredeyse tamamını geliştirmiştir. 1945'te

genel müdürlüğe yükselmiş ve kahve servisini tasarlamıştır. Alessi, birçok mutfak objesi ve aleti sunan dünya çapında bir şirkettir.⁶¹



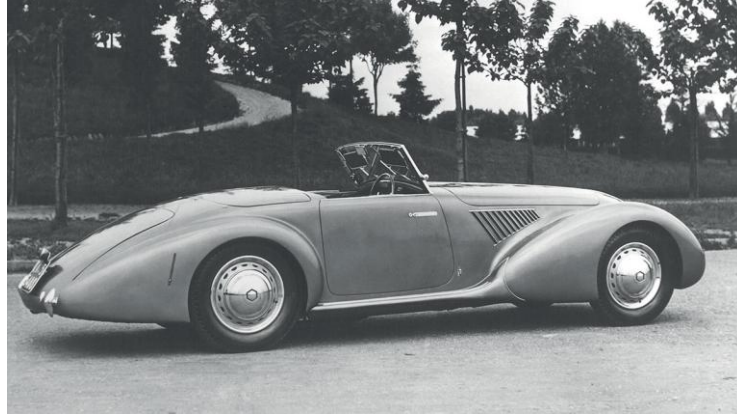
Resim 10: Alessi Ürünlerinden Bazıları

Kaynak: <http://sharedesign.com/other/the-history-of-alessi/> (15.05.2019)

Pininfarina ise 1930 yılında İtalya’da Battista Farina tarafından yüksek fiyatlı, lüks araçların tasarımını yapmak adına kurulan bir otomotiv şirkettir. En ünlü çalışması 1952 yılında Ferrari için yapılmıştır. Bunun yanında birçok ünlü otomobil markası için tasarım yapmıştır.⁶²

⁶¹History, <https://www.alessi.com/design/en/alessi-world/history#history-1921> (15.05.2019)

⁶²Design History, <https://pininfarina.it/en/heritage-designstory/#1930> (15.05.2019)



Resim 11: Pininfarina Tasarımı Bir Otomobil

Kaynak: <https://pininfarina.it/en/heritage-designstory/#1930> (15.05.2019)

2.3.3.3. Art Deco

Art Deco akımı 1925 – 1950 yılları arasında etkisini göstermiş, popüler tarzı ve tasarımları ifade etmek için üretilen ve kullanılan, Eski Mısır'dan esinlenen bir akım olmuştur. Amacı; toplumun bütününe yani her kesimine hizmet etmektir. Bu akım kapsamında Büyük Buhran yani Büyük Dünya ekonomik bunalımının hemen ardından kriz mağdurları hedef alınarak, toplumun her kesimine hitap edebilecek ucuzlukta, aynı zamanda görsel albenisi olan seri üretim ürünleri üretilmiştir. Bu buhranın etkisinde kalan yıllar boyunca, batmakta olan bir piyasada dahi endüstri ürünleri tasarımcıları tarafından tasarlanmış olan ürünlerin kullanıcılar tarafından beğeni ile karşılanabileceğini göstermiştir. Ayrıca bu dönemin bir diğer katkısı plastik kullanımının başlanmış olmasıdır. Plastik kullanımı ile birlikte maliyetlerin düşürülmesi mümkün olmuştur.

Dönemin başlıca temsilcileri arasında Alvar Aalto, Henry Dreyfuss, Ferdinand Porsche, Russel Wright gibi tasarımcılar bulunmaktadır.⁶³

⁶³Yazıcıoğlu, s.30-31.



Resim 12: Alvar Aalto, “39 Chaise Lounge”

Kaynak: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/484152> (18.05.2019)



Resim 13: Alvar Aalto, “Savoy”

Kaynak: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/484153> (18.05.2019)



Resim 14: Henry Dreyfuss “Thermos Carafe”

Kaynak: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/487127> (18.05.2019)

2.4.Üçüncü Sanayi Devrimi

2.4.1. Üçüncü Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları

Üçüncü sanayi devrimi 1960’larda başlamıştır. Yarıiletkenlerin, ana bilgisayarların (1960’lar), kişisel bilgisayarların (1970’ler, 1980’ler) ve internetin (1990’lar) katalizörlüğünde geliştiği için genellikle bilgisayar devrimi ya da dijital devrim olarak adlandırılmıştır.⁶⁴

İkinci Sanayi Devrimi ve Üçüncü Sanayi Devrimi arasında İkinci Dünya Savaşı ve büyük buhranın sebep olduğu 20 yıllık bir boşluk göze çarpmaktadır. Bu gelişmeler Üçüncü Sanayi Devrimini geciktirmiş olsa da bir yandan savaş sırasında duyulan ihtiyaçlar sebebiyle gelişen teknolojiler de bu dönemin başlangıcı adına tetikleyici olmuştur. İletişim, haberleşme, yazılım sektörü, nükleer, biyo-tarım,

⁶⁴Schwab, s.16.

telekomünikasyon, lazer, fiber optik, mikro elektronik ve bilgisayar gibi alanların gelişmesi ile birlikte üretim ve dolayısıyla yaşam biçimi bambaşka bir hal almıştır.

Henry Ford'un Model T'yi üretmesiyle o zamana kadar at ve at arabalarıyla ulaşım sağlayan insanlar arabayla tanışmış ve milyonlarca insanın ulaşım alışkanlıkları değişmiştir. Böylelikle benzine olan talep yükselmiş ve petrol sektöründe yeni arayışlar gündeme gelmiştir. Aynı zamanda otomobil kullanımının yaygınlaşması ile öncelikli olara Amerika'nın pek çok yerine asfalt yollar döşenmiş ve daha önceleri ücra diye adlandırılan yerlerde yaşam başlamıştır. İnsanların toprak üzerinde yayıldıkları alan artmış, bu durum ise iletişim ağlarının gerekliliğini artırmış. Radyo, televizyon ve telefon insan hayatındaki sağlam yerini almıştır.⁶⁵

Üçüncü Sanayi Devrimi'nin en önemli gelişmelerinden sayılabilecek bilgisayar ve internetin icadı ileride Dördüncü Sanayi Devrimi'nin de temellerini atacak bir gelişmedir. Bugünkü bilgisayarların temelini atan makineyi Alan Turing 1936 yılında icat etmiştir.⁶⁶ 1947 yılında bilgisayar ve dijital çözümlerin en temel yapıtaşı olan transistor John Bardeen, Walter Brattain, ve William Shockley tarafından icat edilmiştir. Bu durum ileride bilgisayarların evlerimize kadar girmesine ve hayatımızın bir parçası olmasına ilk adımı atmıştır.⁶⁷ 1980'li yıllara gelindiğinde ise IBM ve Apple mikrobilgisayarlar üretmeye başlamış ve bilgisayarlar bugünkü şeklini almaya başlamıştır.⁶⁸

2000'li yıllarda ise teknoloji başka bir boyuta gelmiş, bilgisayarlar yanımızda taşıyabileceğimiz kadar küçülmüş, akıllı telefonlar hayatımıza girmiş, Apple, BlackBerry gibi telefonlar piyasaya sürülmüş, Samsung ve Apple'ın öncülük ettiği tablet ürünü hayatımıza girmiş, Xbox, Playstation, Wii gibi oyun cihazları ile insanlar farklı deneyimler yaşamaya başlamışlardır.⁶⁹

İnternetin gelişimi 1990'larda kişisel bilgisayarların normalleşmesine ve daha sonraki zamanlarda sosyal medya kullanımının başlamasına zemin hazırlamıştır. 1990'lı

⁶⁵Kemal Sedefçi, "Endüstri 4.0 Bakış Açısıyla Nesnelerin İnterneti ve Müşteri Deneyimi Açısından İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, SBE), s.9.

⁶⁶When Was The First Computer Invented?, <https://www.computerhope.com/issues/ch000984.htm> (20.05.2019)

⁶⁷Who Invented The Transistor?, <https://www.physlink.com/education/askexperts/ae414.cfm> (20.05.2019)

⁶⁸Computer History 1980, <https://www.computerhope.com/history/1980.htm> (20.05.2019)

⁶⁹Timeline of Computer History, <https://www.computerhistory.org/timeline/2000/> (20.05.2019)

yıllarda blog yazmak kavramı ortaya çıkmış, insanlar internette oturum açıp, ne düşündüğünü, ne hissettiğini ve ne yaptığını paylaşabileceğini keşfetmiştir. Bu farkındalıktan sonra günümüzde Facebook, Twitter, Instagram gibi pek çok sosyal medya platformu ortaya çıkmıştır.⁷⁰

Üçüncü Sanayi Devrimi sırasında geliştirilen ve hala gelişmekte olan teknolojiler, cep telefonu, tablet, bilgisayar, oyun konsolları gibi cihazlar insan hayatında yeni ufuklar açmış ve açmaya devam etmektedir. İnternet aracılığıyla bu teknolojik cihazların kendi aralarında iletişim kurabilmesi Üçüncü Sanayi Devrimi dönemini kapatmış, Dördüncü Sanayi Devrimine geçiş yapmıştır.

2.4.2. Üçüncü Sanayi Devrimi Sırasında Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu

1960'lı yıllar tüketim bedellerinin sorgulanmaya başladığı yıllar olmuştur. Aldatıcı reklamlar problemi ele alınmaya başlanmış, tüketici dernekleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bir diğer yandan artık kirlilik ve atık problemleri baş göstermiş, çevre hareketleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Kredi kartı kullanımı ile birlikte daha bireyselci bir tüketim anlayışı içine girilmiştir.

70'li yıllara gelindiğinde ise petrol krizi patlak vermiş ve hükümetler kısıtlayıcı önlemler almak istemişlerdir. Ancak pek çok kişi enerji problemini aşırı tüketime bağlamamış ve yaşam tarzını değiştirmemiştir. Çünkü bu dönemde insanlar için tasarruf, özgürlüğün kısıtlanması ile eşdeğer anlama gelmektedir. Bu durumda bilinç oluşturmak için kullanılabilecek tek yöntem, politik olmayan yöntemlerle sadece kendi inançları doğrultusunda sisteme karşı gelen, yaşamı dönüştürmek için kanunlara ya da kurallara değil, bilince ihtiyaç duyan alt kültür hareketlerini kullanmak olmuştur. 1950'lilerin aile ve ev merkezli yaşamından uzaklaşan bu genç "hippi" topluluğu sayesinde yeni bir stil, dolayısıyla yeni bir pazar oluşmuştur.

⁷⁰The History of Social Media: Social Networkig Evolution, <https://historycooperative.org/the-history-of-social-media/> (20.05.2019)

Hippilerin oluşturduğu çevreci hareket çok uzun sürmemiş, bir süre sonra bireysel fantezilere dönüşmüş ve 1980 yıllarında yerini kapitalist sistem için “yuppi” diye adlandırılan, cep telefonu, diz üstü bilgisayar kullanan, pahalı şeyler satın alan ve marka giyen kentli profesyonellere bırakmıştır. Bu yıllardan itibaren reklamlar hayatın bir parçası haline gelmiş, kesintisiz müzik yayını yapan kanallar ortaya çıkmış, bilgisayar ve internetin yaygınlaşması ile yeni medya platformları oluşmuş ve insanlar kendilerini bu platformlarda ifade etmeye başlamışlardır. Çocuklar giyim, oyuncak, medya, gıda gibi birçok endüstrinin hedefi haline gelmiştir. Zamanla yuppiler ben-merkezci tüketim kültürünün tüketici modelini oluşturmuştur.

1990’lı yıllara gelindiğinde ise internet aracılığı ile sosyal platformların artması ve medya yayınlarının çağ atlamasıyla, insanlar kendilerini çevreleriyle değil, ünlülerle karşılaştırmaya başlamışlardır. Harcama gösteriş için yapılan bir durum haline gelmiş ve insanların kullandığı ürünler yanıltıcı bir statü göstergesi olmuştur.

1950’lerden itibaren değişen tüketim alışkanlıkları insanları bireyselliğe itmiştir. Tek kişilik çocuk odaları, çalışma odaları, tek kişilik otomobiller gibi alışkanlıklarla birlikte bu yola girilmiştir. Şenliklerde, bayramlarda, toplumsal bağların topluca yaşandığı zamanlardan, TV başında toplanılan aile ağırlıklı döneme, Walkman ve I-pod dinleyen bireyselliğin hüküm sürdüğü bir anlayışa geçiş yapılmıştır.⁷¹

2.4.3. Tasarımda Üçüncü Sanayi Devrimi Etkileri

2.4.3.1. Pop Akımı

1950’li yıllar için dünyanın önde gelen ülkelerinin temel özelliği 2. Dünya Savaşı’nın yorgunluğunu atıyor ve tahribatını onarıyor olmasıdır. Bu yorgunluk ve tahribatın derecesi her ülke için birbirinden farklı olmuştur ve bu dönemde ekonomik sıkıntıları hafifletmek adına ABD savaşta zarar gören ülkelere finansal yardımlarda

⁷¹Sağocak, s.263,264

bulunmuştur. Yapılan bu yardımların da etkisiyle dünyada bir tüketim furyası ortaya çıkmış, bugüne kadar olan “fonksiyon, şekilden önceliklidir” anlayışı “satış, tasarımdan önceliklidir” anlayışına dönüşmüştür. Endüstri ürünleri tasarımcılarının, insan ergonomisi, satış ve pazarlama, piyasa koşulları gibi konularla da ilgilenmeleri gerekliliği söz konusu olmuştur.

1960’lı yıllara gelindiğinde ise o günkü iletişim imkanları göz önünde bulundurularak bir gençlik hareketinin hızla yayılmış ve bu durum pop kültürünün gittikçe yayılmasına yol açmıştır. Pop akımı endüstri ürünleri tasarımının evrensel olması gerekmediğini savunmuş, aksine gittikçe yayılan bireyselliğe uygun olarak kullanıcının ihtiyaçlarına ve taleplerine hizmet etmesi gerektiğini öngörmüştür.

Bu akımın tasarımcıları arasında Harry Bertoia, Joe Cesere Colombo, Eero Saarinen, Frank Gehry gibi isimler bulunmaktadır.⁷²



Resim 15 : “Tube Chair” Joe Colombo

Kaynak: <https://hivemodern.com/pages/product11598/tube-chair-joe-colombo-cappellini> (22.05.2019)

⁷²Yazıcıoğlu, s.32-33.



Resim 16: “The Diamod Chair” Harry Bertoia

Kaynak: <https://www.britannica.com/biography/Harry-Bertoia/media/1/62839/8876> (22.05.2019)

2.4.3.2. Postmodernizm

Postmodernizm 1980’li yıllarda başlamış bir sanat akımıdır, modernizm ilkelerine tepki olarak ortaya çıkmış, endüstri ürünleri tasarımında geçmişte kullanılan öğelerin yeniden ironik bir biçimde yorumlanması fikridir. Aynı zamanda bu akım, bilimde ortaya atılan teorilerden de etkilenmiştir ve bu durumun doğal sonucu olarak tasarım ürünleri amaç olmaktan çıkmış, fikirleri ve kültürü yaymak için bir araç olarak görülmeye başlamıştır. Postmodern dönemde tüketimin en belirgin özelliği artan kitle iletişim araçları ve medyanın etkisiyle sembol ve imgelerin tüketiminin ön plana çıkması, dolayısıyla nesnelerin içerdiği kullanım değerinden ziyade gösterge değeriyle satın alınmış olmasıdır.⁷³ Bu dönemin tasarımcıları “yaratıcı kargaşa” dedikleri bir terim üretmişlerdir. Bu terim, belli ilkelere bağlı kalmamayı ifade etmektedir.

Postmodernizm akımının bir sonucu olarak 1981 yılında, endüstriyel ürünleri tasarımında renk ve dekorasyonu kullanarak yeni objeler ortaya çıkarma ve hayal

⁷³Betül Sarı, “Modernizmden Postmodernizme Tüketimin Evrimi ve Ekonomi Politliğini Anlamak”, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Vol.18, No.70 (Nisan 2019), s.559.

gücünü zenginleştirme iddiasıyla İtalyan bir topluluk olan Memphis Group kurulmuştur.⁷⁴

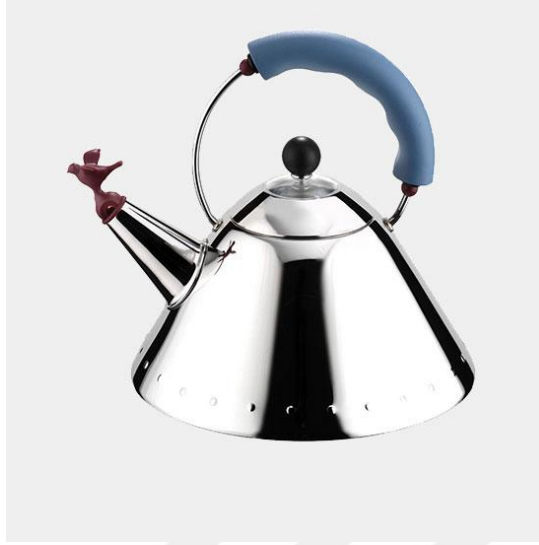


Resim 17: Memphis Group Design

Kaynak: <https://www.thecut.com/2017/05/the-memphis-design-movement-is-having-a-moment.html> (22.05.2019)

Sir Jonathan Ive, Michael Graves, Philippe Starck, James Dyson, Karim Rashid Postmodernizm akımının önde gelen isimlerindendir.

⁷⁴Yazıcıoğlu, s.33-34.



Resim 18: Michael Graves

Kaynak: <https://www.michaelgraves.com/michael-graves-designed-gift-guide-2018/>
(22.05.2019)



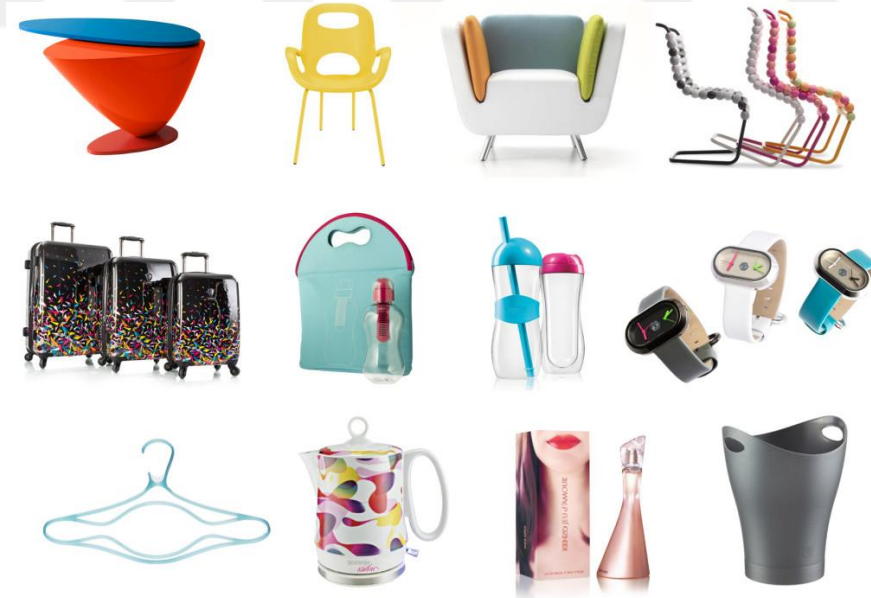
Resim 19: James Dyson

Kaynak: <https://medium.com/@wattsupjamie/james-dyson-4fbd9ab2112d> (22.05.2019)



Resim 20: Philippe Starck

Kaynak: <https://magazine.mastella.it/en/philippe-starck-scrupulous-design-in-the-service-of-man/> (22.05.2019)



Resim 21 : Karim Rashid

Kaynak: <https://www.6sqft.com/interview-karim-rashid-on-his-move-into-architecture-and-designing-colorful-nyc-condos/> (22.05.2019)



Resim 22: Sir Jonathan Ive

Kaynak: <https://jasminedavies.wordpress.com/2011/12/23/jonathan-ive/> (22.05.2019)

3. DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ

Dördüncü sanayi devrimi ise içinde bulunduğumuz 21. yüzyıla başlamıştır ve dijital devrim üzerinde yükselim göstermeye devam etmektedir.⁷⁵ Dördüncü sanayi devrimini karakterize edenlerse yaygın ve mobil bir internet, ucuzlayan ve küçülen ancak daha güçlü olan sensörler ve yapay zeka ile makine öğrenmesi ve kullanımı denilebilir.

“Endüstri 4.0” terimi ilk kez 2011 yılında Hannover fuarında gündeme getirilmiştir. Terimin fuarda gündeme getirilmesinin ardından Alman hükümeti bu durumu kamusal stratejiye dönüştürmüş ve Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi (Acatech) tarafından Endüstri 4.0 Manifestosu yayınlanmıştır.⁷⁶ Endüstri 4.0 terimi günümüzde gerçekleşmekte olan sanayi devriminin küresel değer zincirlerinin örgütlenişini nasıl dönüştüreceğini tasvir etmek için kullanılmaktadır. Dördüncü Sanayi Devrimi “Akıllı fabrikaları” mümkün kılarak, sanal ve fiziksel imalat sistemlerinin küresel planda birbirleriyle esnek bir şekilde işbirliği yaptığı bir dünya meydana getirmektedir.⁷⁷ Bu bağlamda dördüncü sanayi devriminin önemi insanlar, üretim şekli ve ürünler arasında gerçek zamanlı iletişim, bağlantı ve tanımları gerçekleştirebilmesi ve oldukça yüksek bir esneklik içinde müşterilerin taleplerine göre dijitalleşmiş akıllı imalat modeli geliştirmektir. Bu akıllı üretim modelinin başka bir deyişle “akıllı fabrikaların” esası; üretimin merkezileştirmeden çıkarılıp yerelleştirmeye dönüştürülmesi ve böylece ürünlerin tamamen kullanıcıya özel hale getirilmesi yani tek tip olmaktan, kişiye özel (customized) hale dönüşümü ve bu doğrultuda yeni operasyon modellerinin yaratılması ve kullanıcıların üretime tamamen katılabilmesidir.⁷⁸

⁷⁵Schwab, s.16.

⁷⁶Seniye Fırat ve Oktay Zihni Fırat. “Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye”, **Toprak İşveren Dergisi**, No.114, (2017), s.3.

⁷⁷Schwab, s.17.

⁷⁸Fırat ve Fırat, s.3.

3.1. Dördüncü Sanayi Devriminin Tetikleyici Unsurları

Dördüncü sanayi devrimi ile gerçekleşen bilimsel atılımlar ve yeni teknolojiler sınırsız görünmekte, çeşitli cephelerde ve çok farklı yerlerde gelişmektedir. Dördüncü sanayi devriminin günümüzdeki birçok alanda hayatımıza yön verecek etkileri olmaktadır.

Nesnelerin İnterneti (IoT) kavramı bir iş yeri ya da fabrikada bulunan farklı kaynaklardan verilerin toplanılabilmesi, çoğaltılabilmesi ve organize edilebilmesini anlatmaktadır. Başka bir deyişle nesnelerin birbiriyle iletişimini mümkün kılan yapılarıdır.⁷⁹ Nesnelerin interneti konsepti İngiliz bir girişimci olan Kevin Ashton tarafından 1999 yılında ortaya atılmıştır. Bu fikir, maddi dünyanın bilgisayarlarla ve sensörlerle iletişim kurduğu bir sistemi tanımlamak için formülize edilmiştir. Günümüzde “Nesnelerin İnterneti” kavramı “Her şeyin İnterneti” kavramına dönüşmüş ve süreçler, veriler, insanlar ve hatta hayvanlar ve atmosferik olgular gibi birçok şeyin değişken olarak ele alınarak her şeyden bir sistem oluşturulmuştur.⁸⁰

Dijital devrim bireylerin ve kurumların işbirliği yapma ve çalışma şekillerinde yeni yaklaşımlar oluşturmaktadır. Teknoloji tabanlı platformlar, akıllı telefonları aracı olarak kullanarak, insanları, varlıkları ve verileri bir araya getirip ürün ve servisleri tüketmenin yeni yollarını yaratmaktadır.⁸¹ Dünya genelinde kullanılan Uber modeli, ülkemizde kullanılan Armut uygulaması teknoloji tabanlı platform şirketlerine örneklerdir.

Dördüncü Sanayi Devriminin bir diğer tetikleyicisi ise robotlardır. Yakın zamana kadar otomotiv gibi belli endüstriler ile kısıtlanmış robot kullanımının günümüzde tarımdan hastabakıcılığa kadar birçok sektör ve görevde kullanılması durumudur. Çeşitli teknolojik ilerlemeler sayesinde robotlar daha uyarlanabilir ve esnek hale geliyor ve robotların yapısal ve işlevsel tasarımı biomimicry olarak adlandırılan doğanın kalıp ve stratejilerinin taklit edildiği bir sürecin uzantısı olarak, karmaşık biyolojik yapılardan esinleniyor. Ayrıca robotlar geçmişten farklı olarak bulut

⁷⁹Sinan Alçın, “Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0, **Journal of Life Economics**, Vol.3, Sayı.2 (2016), s. 25.

⁸⁰ Krysztof Witkowski, “Internet of Things,Big Data, Industry 4.0- Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management”, **Procedia Engineering**, Sayı.182 (2017), s.766.

⁸¹Schwab, s.28.

aracılığıyla uzaktan enferyasyona erişebiliyor ve böylece başka robotların da içinde bulunduğu ağlara erişimleri oluyor.

Günümüzde çoğunlukla sürücüsüz araçlar olarak gündeme gelen ancak dronlar, kamyonlar, uçaklar ve tekneler gibi birçok araç özerk taşıt mevcuttur. Sensörlerin ve yapay zeka gibi teknolojilerin gelişmesiyle bu özerk araçların yetenekleri de hızla gelişiyor ve ileride daha da gelişeceği öngörülmektedir.

Dronlar özelinde örnek vermek gerekirse, çevrelerini duyumsama ve tepki verme gibi yeteneklere kavuştukça bu araçlar savaş bölgelerine tıbbi malzeme ulaştırma, veri analizi ile birlikte tarımda gübre ve suyun verimli ve isabetli kullanılması gibi birçok alanda kullanımı mümkün olacaktır.

Dördüncü sanayi devriminin birçok başka inovasyonunda olduğu gibi, yeni malzemeler de hızla gelişen bir tetikleyicidir. Daha hafif, daha güçlü, geri dönüştürülebilir, kendini onaran ya da temizleyebilen akıllı malzemeler, orijinal biçimlerine geri dönebilen hafızalı metaller, basıncı enerjiye dönüştürebilen seramik ve kristaller gibi yeni uygulamalar söz konusudur.

Geliştirilen yeni malzemeler karşı karşıya bulunduğumuz küresel riskleri azaltmada önemli rol oynayabilir. Termoset plastiklerdeki yeni inovasyonlar geri dönüşümü olanaksız kabul edilen bazı maddeleri yeniden kullanılabilir hale getirebilir.

Geçmiş 1980’li yıllara dayanan ancak 2000’li yıllardan sonra açık kaynaklı projelerle ulaşılabilirliği artan, bu tez çalışmasının temel konusu olan 3 boyutlu yazıcılar da dördüncü sanayi devrimi kapsamında değerlendirilen teknolojilerdendir. Kişilerin kendilerinin sahip olduğu bir teknoloji ile üretim yapmalarına olanak tanıyan 3 boyutlu yazıcılar, Maker Hareketi’nin de tetikleyicilerindendir. 3 boyutlu yazıcılar ölçek ekonomilerini önemsizleştiren, kişilerin kendi ürünlerini tasarlamasına olanak sağlayan, karmaşık tedarik sistemlerine ihtiyaç duymayan, üretimi tekrar kişisel boyuta indiren bir teknoloji olarak yaygınlık kazanmaktadır.

3.2. Üç boyutlu Baskı Teknolojisi

3 boyutlu baskı teknolojisi, 3 boyutlu dijital bir çizim ya da modelden tabaka üstüne tabaka basarak fiziksel bir nesne oluşturmak demektir. Bu yöntem, fiziksel nesnelerin şimdiye kadarki yapılma şeklini ifade eden, çıkarmalı imalatın, yani tabakaların bir malzemeden sonunda istenilen şekle ulaşınca kadar parça parça kaldırılması şeklindeki imalatın tam tersidir. 3 boyutlu yazıcı teknolojisi için aynı zamanda katmanlı üretim (additive manufacturing), hızlı üretim (rapid manufacturing), e-üretim (e-manufacturing), doğrudan dijital üretim (direct digital manufacturing), serbest biçimli üretim (freedom fabrication) gibi tanımlamalar yapılmaktadır.⁸² Katmanlı üretim teknolojileri ilk olarak 1980’li yıllarda prototip üretmek amacıyla ortaya çıkarılmış bir olgudur ve bu sebeple hızlı prototipleme olarak isimlendirilmiştir. Bu teknolojilerin günümüzde kullanımı tıp, havacılık, dişçilik, uzay sanayi, otomotiv, kuyumculuk gibi alanlarda, rüzgar türbinleri gibi büyük şeylerden medikal implantlar gibi küçük ürünlere kadar çok geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Seri üretim tarafından üretilmiş mamul mallardan farklı olarak 3 boyutlu yazıcılar ile yapılmış ürünler müşteriye göre çok kolay özelleştirilebilir.

3.2.1. Üç boyutlu Yazıcılar, Tarihi Gelişimi ve Uygulamalar

Katmanlı imalat; 3 boyutlu geometrik verileri kullanarak malzemelerin birbiri ardına üst üste eklenmesiyle fiziksel parçaların hızlı bir şekilde üretimini gerçekleştiren bir imalat tekniğidir.⁸³ 3 boyutlu yazıcılar da 3 boyutlu modeli olan bir tasarımın başka bir alete ihtiyaç duymadan, katmanlı imalat ile üretebilen teknolojilerdir.

Bir 3 boyutlu yazıcı bir masaüstü yazıcısının çalışma prensibi ile çalışır ancak mürekkep yerine plastik, reçine, bal mumu, ahşap, beton, titanyum, karbon fiber, çikolata ve hatta canlı dokularla baskı yapar.⁸⁴

⁸²Catalina Cozmei ve Florentin Calonian, “Additive manufacturing flickering at the beginning of existence”, **Procedia Economics and Finance**, Vol.3, (2012), s.458.

⁸³Koray Özsoy ve Burhan Duman, “Eklemeli İmalat (3 Boyutlu Baskı) Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılabilirliği” , **International Journal Of 3D Printing Technologies And Digital Industry**, Vol.1, No.1, (2017), s.38.

⁸⁴*Just Press Print*, <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2014/12/3d-printer/> (28.05.2019)

İlk 3 boyutlu yazıcı 1981 yılında Hideo Kodama tarafından geliştirilmiştir. Kodama, fotopolimerleri kullanan hızlı ve işlevsel, katmanlar ile basılı üretim yapan bir sistem tasarlamıştır.

Bunun ardından 1984 yılında, Charles Hull, stereolitografiyi icat ederek 3 boyutlu baskı tarihçesini yazmaya başlamıştır. Stereolitografi, dijital verileri kullanarak 3 boyutlu modeller oluşturulmasına ve bunun somut nesneye çevrilmesine olanak tanımaktadır. Stereolitografinin anahtar malzemesi fotopolimer olarak bilinen bir tür akriliktir ve 3 boyutlu baskı makinasında UV ışığıyla karşılaşan bu madde tasarımın şekline girmiş katı plastik bir malzemeye dönüşür. Geliştirilmiş bu yeni teknoloji, o dönemde prototip yapmak adına büyük yatırımlar yapan kişileri çok sevindirecek bir icat olmuştur.

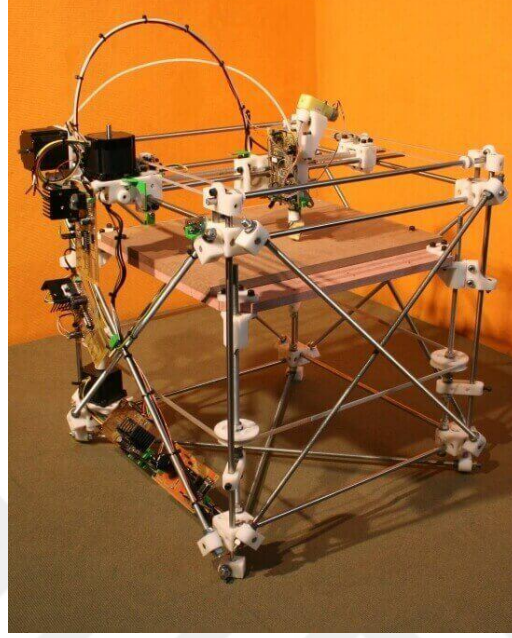
1992 yılında Charles Hull'un şirketi olan 3D systems ilk SLA makinesini geliştirmiştir. Aynı yıl başka bir startup olan DTM, ilk SLS cihazını üretmiştir. Bu üretilen teknolojiler o dönemler henüz emekleme safhasındaydı ve mükemmel değillerdi; malzeme sertleştikçe bükülme oluşuyordu, evlerde kullanım için çok pahalılardı, fakat gelecek dönemlerde geliştirilmek adına ciddi bir potansiyele sahipti.

1992 yılında Wake Forest Rejeneratif Tıp Enstitüsü'ndeki bilim adamları, bir insan mesanesinin sentetik iskeletini 3 boyutlu yazdırma teknolojisi ile basıp, bu iskeleti hastanın kendi hücreleriyle kaplamışlardır. Yeni oluşturulan dokuyu hastaya nakledilmiştir. Tıp alanındaki bu gelişmenin ardından farklı kurum ve girişimcilerden oluşan bilim adamları birçok proje geliştirmişlerdir.

2005 yılında Dr. Adrian Bowyer "RepRap" adında açık kaynaklı bir proje başlatmıştır. Bu proje temelde isteyen herkesin kendi 3 boyutlu yazıcısını üretebileceği bir girişimdir. Üyeler herhangi bir yazıcıyı temel alarak kendi yazıcılarını geliştirebilmekte ve bu yazıcıyı üretilip satabilmektedir. Yazıcılar kendi parçalarının büyük bir bölümünü üretebilmekte olduklarından müşteriler ikinci bir yazıcı siparişi verdiklerinde daha az parça satın almaları yeterli olmaktadır.⁸⁵ Kendi sitesinde proje

⁸⁵ *Just Press Print*, <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2014/12/3d-printer/> (28.05.2019)

“RepRap insanlığın ilk genel amaçlı kendini kopyalayabilen üretim makinesidir” diye tanımlanmaktadır.⁸⁶



Resim 23: RepRap Versiyon 1 “Darwin”

Kaynak: <https://all3dp.com/history-of-the-reprap-project/> (28.05.2019)

2006 yılında ilk SLS makinesi ticari olarak satılmaya başlanmıştır. Yine aynı yıl 3 boyutlu yazdırma girişimi olan Objet (şimdi Stratasys ile birleşmiştir) birden fazla malzemeye baskı yapabilen ve tek bir parçayı farklı malzemelerle üretebilme kabiliyetine sahip bir makine üretmiştir.⁸⁷

3 boyutlu yazıcı teknolojisi icat edildiği andan bugüne kadar gelişmeye devam etmiş ve ileride de büyük bir hızla devam edeceği tahmin edilmektedir. Baskı kalitesi giderek artmakta, kullanılan malzeme yelpazesi günden güne genişlemekte ve 3 boyutlu baskının kullanıldığı sektörler giderek fazlalaşmaktadır. Gittikçe düşürülen maliyetler bu teknolojiyi ev ortamında kullanmak için daha cazip hale getirmektedir.

⁸⁶ReapRaptr, <https://reprap.org/wiki/RepRap/tr> (28.05.2019)

⁸⁷History of 3D Printing: It's Older Than You Are (If You're Under 30), <https://www.autodesk.com/redshift/history-of-3d-printing/> (28.05.2019)

3.2.2. Üç boyutlu Yazıcı Çeşitleri

3 boyutlu yazıcılar üretimleri yaptıkları malzemeye ya da genellikle baskı yaptıkları yönteme göre çeşitlilik gösterirler. Bu bölümde detaylı olarak bahsedilecek modeller, Eriyik Yığma Modelleme (FDM), Poly Jet, Seçici Lazer Sintirleme (SLS), Tarayarak Işıklı Küreme (SLA), Tabakalı Yapıştırma Parça İmalatı (LOM) ve Bağlayıcı Püskürtme Tekniği (Binder Jet)'tir.

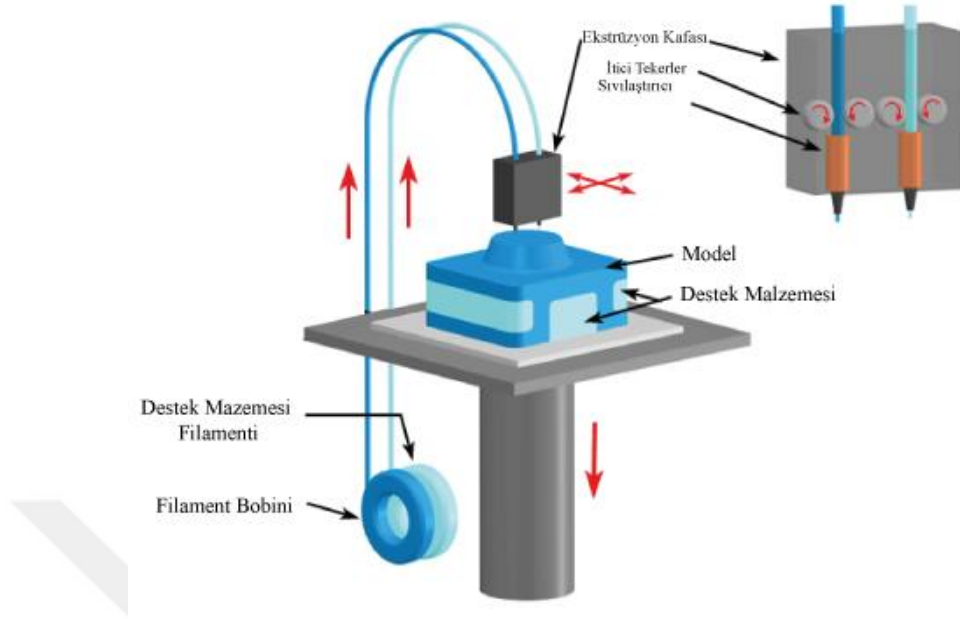
Eriyik Yığma Modelleme (FDM)

En çok tercih edilen katmanlı üretim teknolojisi olarak bilinen FDM, yaklaşık 20 yıl önce Stratasys firması tarafından geliştirilmiştir. Teknolojinin patentinin düşmesi ardından RepRap isimli topluluk bu teknolojiyi masaüstü ölçeğe indirerek açık kaynaklı hale getirip, düşük bütçelerle herkesin ulaşabileceği bir noktaya taşımıştır. Bu gelişmenin ardından birçok firma açık kaynaklı yazılım ve donanım geliştirme hareketinden uzaklaşıp ticari ürünler geliştirmiş, kendin yap kitlerle uğraşmak istemeyen ancak 3 boyutlu yazıcı teknolojisine sahip olmak isteyen bir kitleye hizmet sağlamak için adım atmışlardır. Günümüzde her geçen gün sayısı artmakla birlikte 300'ün üzerinde masaüstü FDM yazıcı üreten firma bulunmaktadır.⁸⁸

Bu yöntem bir baş bölümünün üç eksen üzerinde yaptığı harekete göre geliştirilmiştir. Yatay eksen temel alınarak, baş bölgesi üçüncü eksenle yığma işlemini yaparak modeli oluşturmaktadır.⁸⁹ Bu işlem için en çok tercih edilen PLA ve ABS polimerleri filament adı verilen tel halindeki bir formla ısıtıcı başlığa yönlendirilir. Başlıkta ısıtılarak yarı akışkan hale getirilen malzeme Şekil.2'de gösterildiği gibi katmanlar halinde modeli oluşturur.

⁸⁸ FDM'in Kısa Tarihçesi, <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/fdm/> (28.05.2019)

⁸⁹ Kemal Şahin ve B. Onur Turan, "Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırılmalı Analizi", **Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Vol.2, No:2 (2018), s.1.



Şekil 2: FDM Yöntemi Çalışma Şekli

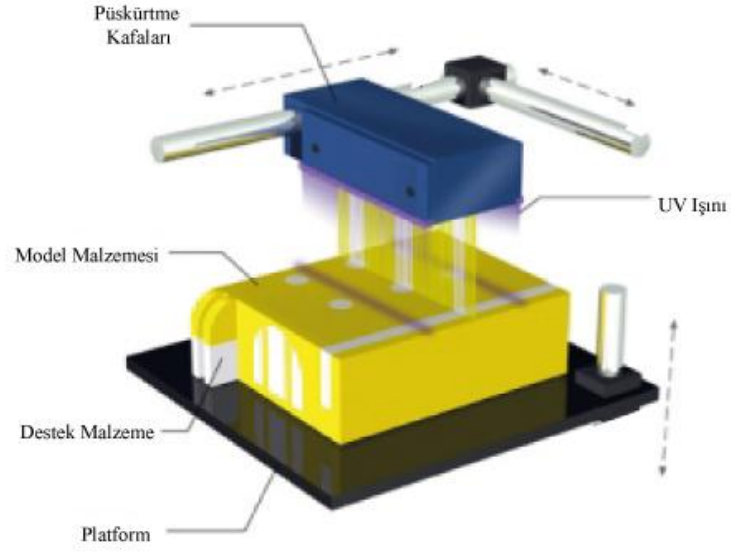
Kaynak: <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/fdm/> (02.06.2019)

Poly Jet

Bu yöntemde fotopolimer malzeme püskürtülerek katmanlar oluşturulur ve UV ışınları ile oluşturulan bu katmanlar sabitlenir.⁹⁰ Bu yöntem oldukça karmaşık şekillerin oluşturulmasına elverişlidir, çözünürlük oranı da daha yüksek olduğundan ortaya çıkan ürün bir prototipten ziyade ticari ürün olarak nitelendirilebilir.⁹¹

⁹⁰POLYJET, <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/polyjet/> (02.06.2019)

⁹¹Şahin ve Turan, s.1.



Şekil 3: Poly Jet Yöntemi Çalışma Şekli

Kaynak: <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/fdm/> (02.06.2019)

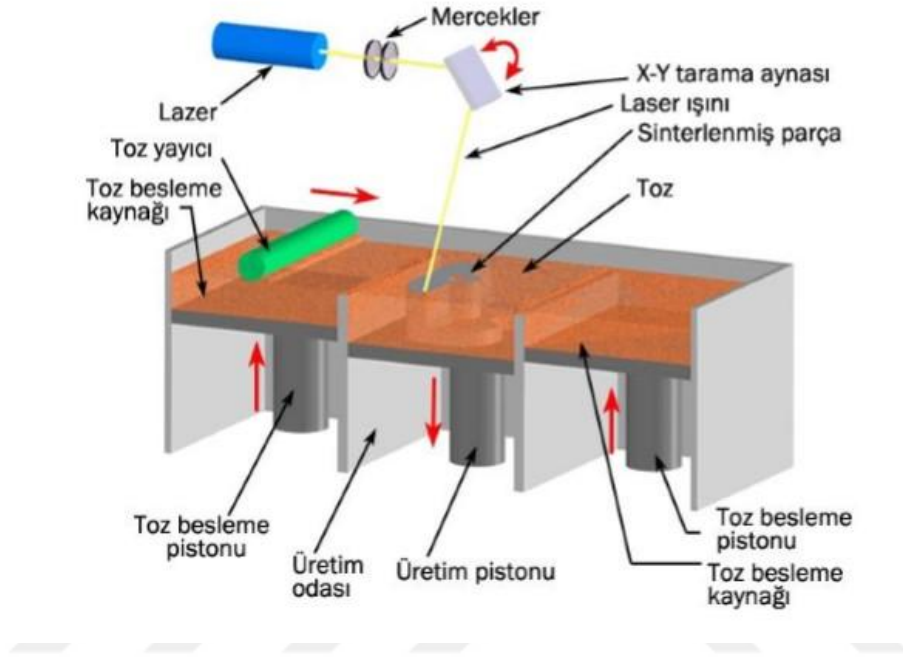
Seçici Lazer Sinterleme (SLS)

SLS teknolojisi 1980'lerin ortalarında Dr. Carl Deckard ve Dr. Joe Benman tarafından Texas Üniversitesinde geliştirilmiştir. Bunun ardından SLS cihazlarını üretmek amacıyla DTM isimli şirketi kurmuşlardır. 2001 yılında DTM, 3D Systems tarafından satın alınmış, 2014'te yılında ise SLS teknolojisi için alınan patentin süresi dolduğundan birçok firma tarafından teknolojinin daha düşük maliyetli ve küçük ölçekte cihazlarının üretilmesi için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.⁹²

SLS teknolojisinde hammadde olarak toz kullanılır ve FDM'den farklı olarak modeller kullanılan toz içinde gömülü bir halde üretilir. Her katman için bir toz yüzeyi

⁹² SLS, *Selective Laser Sintering*, <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/sls/> (02.06.2019)

serilir, lazer ile bu toz katmanı sabitlenir. Teknolojinin en büyük avantajı destek gerektirmeden kompleks yapıları üretebilmesidir.⁹³



Şekil 4: Seçici Lazer Sintirleme Çalışma Şekli

Kaynak: <https://arti90.com/3d-yazici-otomobil/> (02.06.2019)

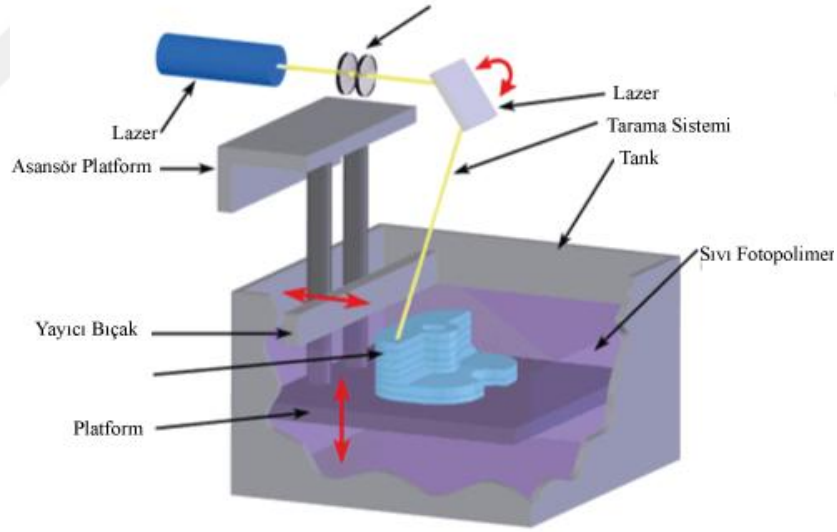
Şimdiye kadar bahsedilen bu üç yöntem en çok yaygın olarak kullanılan teknolojilerdir. Kurulum maliyeti ve sahip olma bedelinin yüksek olmasından kaynaklı olarak üç teknoloji kadar tercih edilmese de potansiyeli yüksek olarak düşünülen SLA, LOM ve BinderJet teknolojileri mevcuttur.

⁹³ Şahin ve Turan, s.1.

Tarayarak Işıkla Küreme (SLA)

Bu teknik yine 3D Systems şirketi tarafından 1988 yılında geliştirilmiş olup, kaliteli üretim yapabilme özelliği sayesinde taşımacılık, sağlık, tüketim malları ve eğitim gibi birçok pazar için ürün geliştirme konusunda bir devrim başlatmıştır.

SLA teknolojisi oda sıcaklığında sıvı halde bulunmakta olan fotopolimer reçine tabakasının noktasal bir UV lazer ışını aracılığı ile model oluşması adına belirtilen bölgelerinin kürleştirilmesi prensibine dayanır. Katman yapımı tamamlandığında platform katman kalınlığı kadar alta çekilir, ortaya çıkan boş hacme tekrar sıvı fotopolimer kaplanır ve bu işlem basamakları tekrar edilerek model tamamlanır. Teknoloji, reçine esaslı malzemeler, polipropilen, akrilik ve epoksi kullanımı için uygundur.⁹⁴



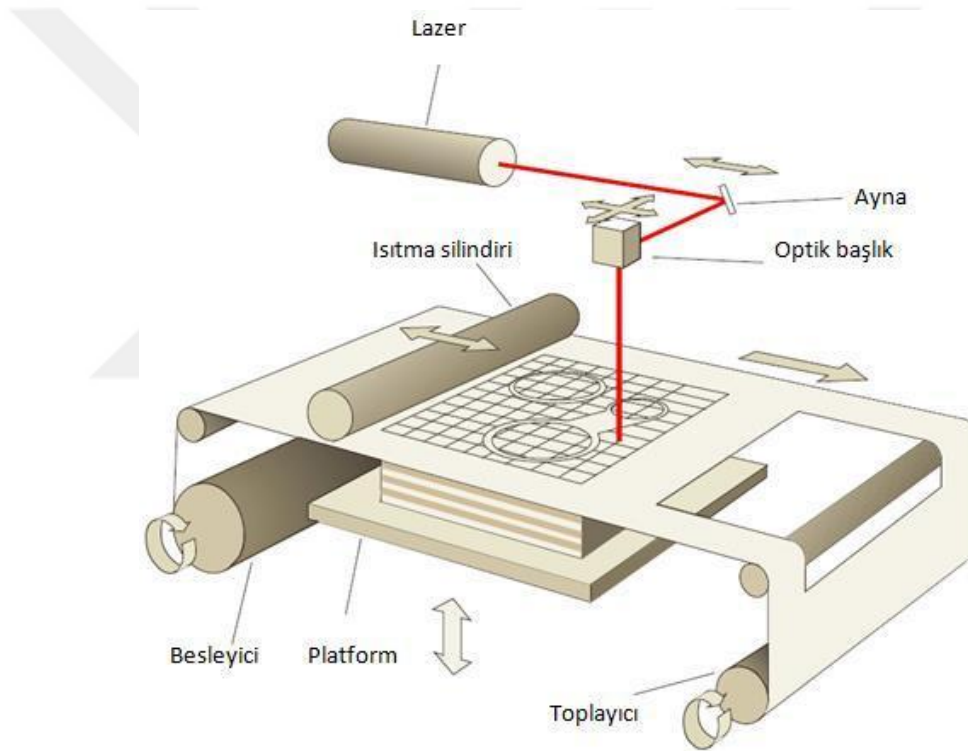
Şekil 5: Tarayarak Işıkla Küreme Çalışma Şekli

Kaynak: <https://www.custompartnet.com/wu/stereolithography> (02.06.2019)

⁹⁴İsmet Çelik, Feridun Karakaoç, M. Cemal Çakır, Alpaslan Duysak, "Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları", *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, No:31, (2013),s.57.

Tabakalı Yapıştırırmalı Parça İmalatı (LOM)

Malzeme olarak kaplanmış kağıt, plastik köpük, seramik veya metal tozu kullanılarak sistemin platformu üzerindeki ince levha lazerle kesilir ve kesilen levha bir önceki katmanın üzerine yapıştırılır. Katmanları hareket ettirmek ve yapıştırmak için ısıtılmış bir silindir kullanılır. Tasarım ve parametrelerin doğru seçilmesiyle protitip dışında yapısal ve işlevsel modeller de elde edilebilir. Oldukça çevre dostu bir teknolojidir.⁹⁵



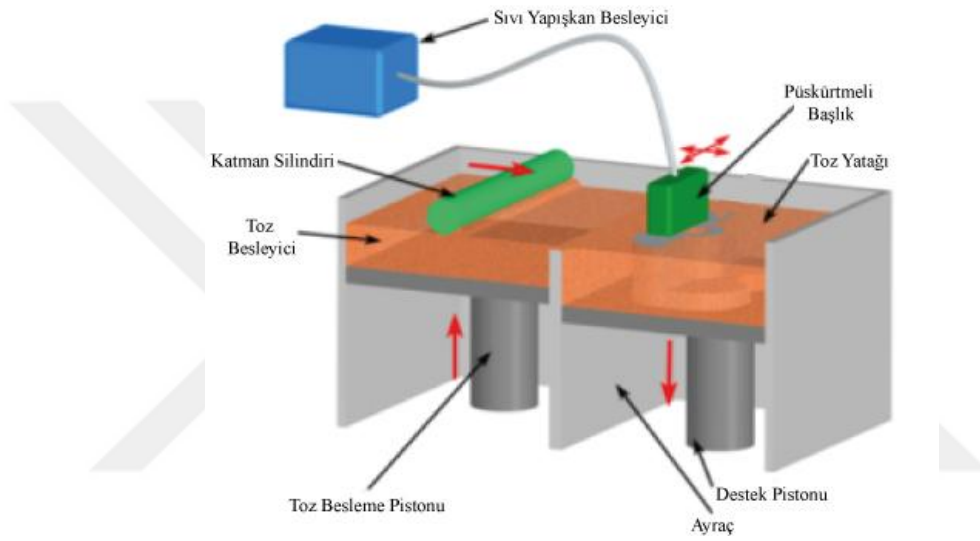
Şekil 6: Tabakalı Yapıştırırmalı Parça İmalatı Çalışma Şekli

Kaynak: <https://docplayer.biz.tr/105623844-Hizli-prototip-olusturmada-karsilasilan-problemler-ve-cozum-onerileri.html> (02.06.2019)

⁹⁵ Çelik, Karakoç, Çakır, Duysak, s.58.

Bağlayıcı Püskürtme Tekniği (Binder Jet)

Z Corporation tarafından geliştirilen ve patentli olan bu teknoloji mürekkepli püskürtmeli yazıcı mantığı ile çalışır. Teknik toz yatağı boyunca belirtilen katmana bir sıvı bağlayıcı madde biriktirir. Toz her yeni tabada bir silindir ile yayılır. Bu tabakaların birikmesi ile model oluşturulur.⁹⁶



Şekil 7: Bağlayıcı Püskürtme Tekniği Çalışma Şekli

Kaynak: <https://www.studyblue.com/notes/n/binder-jetting/deck/16417170>
(02.06.2019)

3.2.3. Üç boyutlu Yazıcılarda Kullanılan Malzemeler ve Üretim Aşamaları

3 boyutlu yazıcılarda kullanılan malzemeler yazıcının sahip olduğu teknolojiye göre değişiklik gösterir. Bu malzemeler filament, granül, toz ve sıvı haldedir. Örneğin; seçici lazer sintirleme teknolojisinde toz halinde plastik, cam dolgulu naylon, kompozit malzemeler kullanılır. Ergitilmiş malzeme yığma teknolojisi kullanan 3 boyutlu

⁹⁶Şahin ve Turhan, s.1.

yazıcılarda ise çeşitli renk ve kalınlıklarda bobinlere sarılı halde bulunan filament adı verilen malzemeler kullanılmaktadır.

3 boyutlu baskı tekniğinde özellikle piyasada ve kendin yap dünyasında bulunan yazıcılar ağırlıklı olarak ABS, PLA ya da her ikisi ile çalışmaktadır. Bu sebeple bu iki malzemeyi anlamak 3 boyutlu yazıcı teknolojisini anlamak adına çok önemlidir.⁹⁷

ABS (Akrilonitril Butadin Stiren), plastik enjeksiyonda da oldukça sık kullanılan hafif ve sert özelliklere sahip bir termoplastik polimerdir. Bir petrol ürünü olan ABS aseton ile çözülebilmekte ve bu malzeme ile üretilmiş olan ürünler 20 ile 80 °C arasında kullanılabilir. Bu malzeme yüksek mukavemet ve darbe direncine sahiptir. ABS'nin 3 boyutlu yazıcılarda kullanımı sırasında sıkıntı yaratabilecek negatif bir özelliği bulunmaktadır. Malzeme yüksek sıcaklığa maruz kaldığında zehirli olan HCN gazı salınımı yapmaktadır. Bu nedenle 3 boyutlu yazıcılar ABS ile kullanılacaksa ortamda havalandırma olmalıdır.⁹⁸

PLA (Poliaktik Asit) geri dönüşümü olan kaynaklardan üretilen bir 3 boyutlu yazıcı malzemesidir. Geri dönüştürülebilir özelliğinden kaynaklı çevre dostu bir malzeme olan PLA'nın, aynı zamanda insan vücudunda 6 ay ile 2 yıl arasında parçalanabilir özelliği vardır ve bu nedenler ile medikal ve dental uygulamalarda kullanılmaktadır.

PLA'nın ABS'ye göre mukavemeti ve ısı altındaki dayanıklılığı düşüktür. Aynı zamanda malzemenin yavaş sertleşmesi nedeniyle yazım hızı artırıldığı takdirde kötü sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Yani eğer bir ürün dış mekanda kullanılmak üzere üretiliyorsa PLA yerine ABS kullanmak ısıya karşı dayanıklılık, mukavemet gibi nedenlerden dolayı daha tercih edilebilir olmaktadır.⁹⁹

Naylon sağlam yapısıyla orta-yüksek seviyede detaylar oluşturulabilen bir malzemedir. Lazer Sintirleme (SLS) metodu ile kullanılabilir.¹⁰⁰

⁹⁷Şahin ve Turan, s.1.

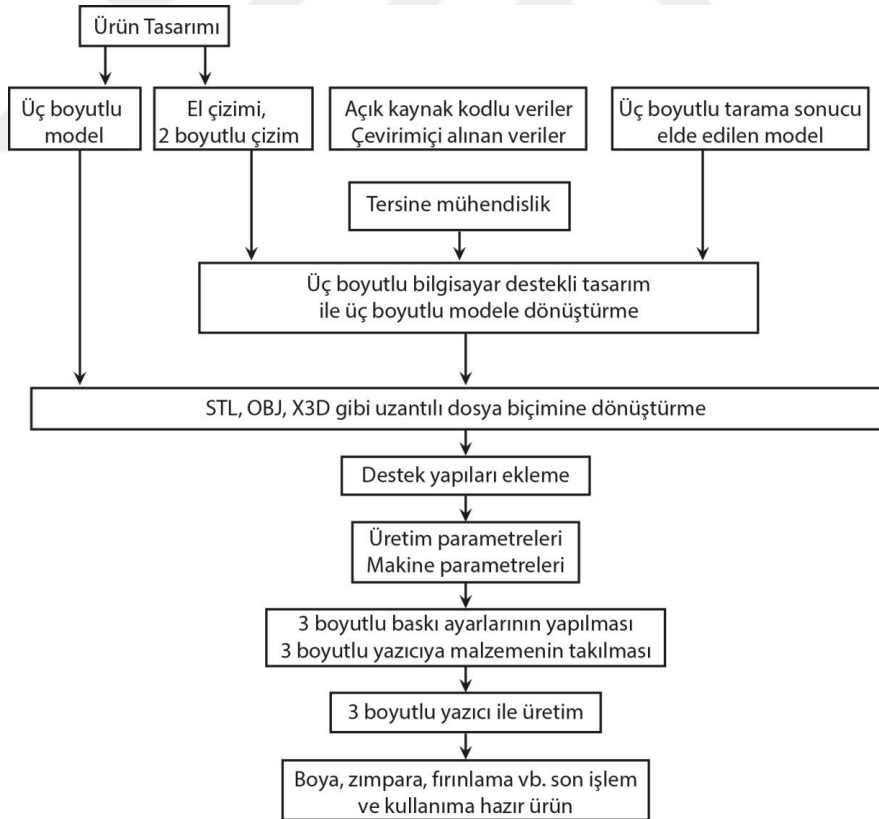
⁹⁸Şahin ve Turan, s.1.

⁹⁹Şahin ve Turan, s.1.

¹⁰⁰Şahin ve Turan, s.1.

3 boyutlu yazıcı ile kullanılabilecek seramik, polimer esaslı malzemeler, tuz, kağıt, ahşap, metal gibi birçok malzeme vardır.

3 boyutlu yazıcılar ile üretim yapmak için izlenecek yöntem özetle şöyle sıralanabilir; 3 boyutlu bir modeli STL, OBJ, X3D, SCL, CLI dosya biçimlerinden birine dönüştürmek, geometrik verilere gerekirse destek yapıları eklemek, 3 boyutlu yazıcının baskı ayarlarını yapmak, malzeme seçmek ve malzemenin yazıcıya takılmasının ardından baskı işlemini yapmak. Baskı işleminden sonra son işlem diye tabir ettiğimiz boya, zımpara, fırınlama vb. gibi işlemlerden sonra kullanıma hazır ürün ortaya çıkmaktadır. Bu üretim şekli Şekil 8’de özetlendirilmiştir. 3 boyutlu yazıcıda basılacak modelin kullanıcı tarafından elde edilebilme alternatifleri de tabloya eklenmiştir.



Şekil 8: 3 Boyutlu Yazdırma Teknolojisi Üretim Şekli

4. MAKER HAREKETİ

Günümüze kadar gerçekleşmiş ilk üç sanayi devrimi beraberinde toplumun sanatı, tasarımı, insanların bakış açısını ve yaşamını değiştiren bazı akımlar getirmesi gibi, dördüncü sanayi devrimi de beraberinde “maker hareketi”ni getirmiştir.

Hobiciler, tamirciler, zanaatkarlar ve yenilikçilerden oluşan Maker Hareketi, mevcut ekonomi hakkında bilinenleri değiştirmeye hazırlanmaktadır. Bu hareket yeni bir ürün satın almak yerine, eskisinin nasıl onarılacağını, aranan ürün mevcut değilse onu icat etmeyi öğretmektedir.¹⁰¹

Nesnelerin İnterneti kavramıyla birlikte üretim, kompleks üretim alanlarından ziyade kişinin kendisinin, elindeki imkanlarla yapabileceği bir kavram haline gelmeye başlamıştır. Bireylerin teknolojiyle iletişiminin güçlenmesinin ardından ortaya çıkan maker hareketi ile birlikte, kökeni 1950’lilere dayanan *Do It Yourself*, yani Kendin Yap akımını *Digital Do It Yourself*’e evrilmiştir.

Maker Hareketi öncülerinden Dale Dougherty’nin tanımına göre Maker Hareketi temelinde rekabet yerine paylaşım, para yerine yetenek, ezber bilgi yerine deneyim vardır. İnternette ulaşılabilen modellerle, 3 boyutlu yazıcılar yardımı ile eskiden haftalarca süren ve oldukça pahalıya mal olacak prototipler, bugün çok hızlı ve ucuza yapılabilir. Arduino, Littlebits benzeri elektronik devreler ve bileşenler sayesinde, detay bilgiye ihtiyaç duymadan, hayal gücünü zorlayan şeyler ortaya çıkabilir.¹⁰²

¹⁰¹*The Maker Movement Is About The Economy*, <https://medium.com/congressional-progressive-caucus/the-maker-movement-its-about-the-economy-stupid-ea41959315f3> (25.06.2019)

¹⁰²*Maker Hareketi Nedir?*, <http://www.makerteknoloji.com/maker-hareketi-nedir> (25.06.2019)



Resim 24: Wired Dergisine Konu Olan Maker Hareketi

Kaynak: <https://www.wired.com/2011/08/big-diy/> (12.06.2019)

4.1. Maker Hareketi'nin Ortaya Çıkışı ve Etkileri

Maker Hareketi'nin kurucuları sayılan Dale Dougherty, Sherry Huss ve Dan Woods, Ocak 2005'te Make Magazin'i ve onun ardından Nisan 2006'da Maker Fuarı'nı

başlatmışlardır. “Make” dergisi bu akımı “Maker” olarak isimlendiren ilk platformdur.¹⁰³ Derginin ortaya çıkış motivasyonu, kendi çabalarıyla ortaya bir şeyler çıkarmak isteyen insanların ufkunu açacak fikirler ve teknoloji bilgilendirmeleri yapmaktır. Derginin, kişiselleştirmeye, değiştirmeye, bozmaya ve nihayetinde deneyimler sonucunda yaratmaya yönelik bir yol gösterici olması amaçlanmıştır.¹⁰⁴

Kaliforniya’da İlk Maker Fuarı düzenlendiğinde yerli ve yabancı 25.000 kişi fuara katılmıştır. Sekiz yıl sonra 2013’te düzenlenen San Mateo Maker Fuarına 125.000 katılımcı olmuştur.¹⁰⁵ Maker Fuarları, Maker Hareketi’nin gücünün ve erişiminin en büyük kanıtıdır. Günümüzde dünyanın birçok yerinde Maker fuarları yapılmaktadır.

Jim Newton, ilk olarak 2005 yılındaki Maker Fuarına katılmış ve Ekim 2006’da Kaliforniya’da, üyeliğe dayalı, açık erişim sağlayan ilk Do It Yourself yani kendin yap, üretim ve çalışma alanı olan TechShop’ı kurmuştur. İlk açık erişimli atölye olan Techsop, Maker Hareketi’nin doğuşuna önemli katkılarda bulunmuştur.¹⁰⁶ Platform, 16 yaşından büyük herkesin, dünyanın gördüğü en güçlü ve kullanımı kolay makinelerine erişerek, kendileri için tasarlanmış bir alanda hemen hemen her şeyi yapmasına izin vermektedir. Kurulumundan sonra, birçok firma TechShop’a katılmış, AutoCAD, Inventor, 3ds Max ve Maya’nın sahibi olan yazılım şirketi Autodesk ile ortaklık kurulmuştur. TechShop 2017 yılında iflas etmiş olsa da, Maker Hareketini ateşlemek konusunda çok önemli katkıları olmuştur.

¹⁰³The Maker Movement, <https://makermedia.com/> (12.06.2019)

¹⁰⁴Dale Dougherty ve Ariane Condrad, “Free To Make”, Kaliforniya: North Atlantic Books,2016.

¹⁰⁵Mark Hatch, “The Maker Movement Manifesto, Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers and Thinkers”, e-kitap,Ver.1: Mac Grown Hill Education,2014, s.6.

¹⁰⁶Hatch, s.3.



Resim 25: TechShop Atölyesi

Kaynak: <https://www.usine-digitale.fr/article/en-images-bienvenue-au-techshop-leroy-merlin-de-lille-le-plus-grand-makerspace-d-europe.N603493> (12.06.2019)

Intel, Maker'a yönelik özelleştirilebilir ürünler yaratıp ve pazarlamaktadır, Toyota, Urban Utility Concept Car'ı geliştirmek için makerlarla çalışmakta, MIT başvuru sürecinde maker portföyünü kabul etmektedir. Bu gelişmelerle birlikte 2015 yılı 18 Haziran'da oldukça önemli olan bir Maker Fuarı gerçekleştirilmiştir. Amerika 'Beyaz Sarayda' döneminin başkanı Obama'nın baştan sona kadar gezdiği, 'White House Maker Faire' düzenlenmiş, Başkan Obama yaptığı konuşmada Maker kültürünün inovasyonu desteklediğini, inovasyonun da istihdam sağlayarak ve ülkenin ve insanlığın gelişmesini sağlandığını söylemiştir.¹⁰⁷

¹⁰⁷White House Maker Faire, <https://www.makerhareketi.com/portfolio/items/maker-isi-devlet-meselesi-olunca/> (25.06.2019)



Resim 26: White House MakerFuarında Barack Obama

Kaynak: <https://www.informationweek.com/government/cybersecurity/white-house-maker-faire-10-cool-inventions/d/d-id/1278728> (12.06.2019)

İnternet kendin yap kültürünün ve Maker Hareketi'nin gelişmesinde büyük bir itici güç olmuştur. Web sitelerinde kullanıcılara kendi imkanları ile üretebilecekleri modeller, birçok platformda paylaşılmaktadır ve Youtube videoları bir şeyleri yapma konusunda popüler bir öğrenme şekli haline gelmiştir. İnternet, küçük üreticilerin müşterilerine doğrudan ulaşmasını sağlamıştır.

2005 yılında kurulan ve çevrimiçi bir pazar olan Etsy, otuz milyon üyeye sahiptir ve bünyesinde yaklaşık bir milyon mağaza bulunmaktadır. Kickstarter, üreticiler tarafından tasarlanan ürünlerin geliştirilmesini ve üretilmesini desteklemek için para toplamak için bir araç sağlamıştır.¹⁰⁸

Etsy'de alınıp satılan ürünler ve bunun gibi siteler, tüketici satın alma alışkanlıklarındaki değişimin bir parçasıdır. Yüksek kaliteli, bireysel ürünler

¹⁰⁸The Maker Movement Is About The Economy, <https://medium.com/congressional-progressive-caucus/the-maker-movement-its-about-the-economy-stupid-ea41959315f3> (25.06.2019)

karşılığında düşük maliyetli, seri üretilen malları geride bırakarak kişiselleştirme çağına girdiğimizin bir göstergesidir.¹⁰⁹

Maker Hareketi kapsamında yapılan faaliyetlerin tümü, işbirlikçi, geniş bir alana yayılmış ancak kendi kendini organize edebilen faaliyetlerdir. Bu hareket kim olduğumuzu tanımlayan, tarihimizde, genetiğimizde ve kültürümüzde yer alan “yapma eylemi”nin geleceğe yönelik yenilenmesidir.¹¹⁰

4.2. Maker Hareketi Manifestosu

İlk ve en başarılı maker atölyesi TechShop'un CEO'su olan Mark Hatch, yapımcıların faaliyetlerini göz önüne alarak “Yapıcı Hareketi Manifestosu” önermektedir. Manifestosunun temel başlıkları; yapmak, paylaşmak, vermek, öğrenmek, araçlara erişim sağlamak, oynamak, katılım, destek ve değişimdir.

Mark Hatch'in yapıcı yani “maker” olma yolunda göz önünde bulundurulacak, dikkate alınacak ve kişinin kendi özellikleriyle üzerinde değişiklikler yapılacak “The Maker Movement Manifesto” kitabındaki bildirisi şöyledir;

Yapmak, insan olmanın anlamı için esastır. Bütün hissetmek için kişi kendini anlamalı, üretmek ifade etmelidir. Yaratıcı olmak, yaratmak ve yapma eylemi aslında insan olmanın anlamı için temeldir. Fiziksel şeyler yapmanın eşsiz bir yanı vardır. Yapılan bu şeyler kişinin küçük bir yansımasıdır.

Paylaşmak, üretmenin amacıdır. Kişi paylaşmazsa üretmiş olmaz.

Vermek, kişinin kendisinden küçük bir parçayı başkasıyla paylaşmak demektir. Kişinin yaptığı bir şeyi vermesi cömert ve tatmin edici bir olgudur.

Öğrenmek, üretebilmek için temel şarttır. Acemi ya da usta olması fark etmez kişi kendini yeni malzemeleri, yeni teknikleri ve süreçleri öğrenmeye zorlamalıdır.

¹⁰⁹The Maker Movement Is About The Economy, <https://medium.com/congressional-progressive-caucus/the-maker-movement-its-about-the-economy-stupid-ea41959315f3> (25.06.2019)

¹¹⁰Dougherty ve Conrad.

Yaşam boyu öğrenmek, zengin ve faydalı bir yaşam sürmeyi sağlar ve en önemlisi, paylaşmayı sağlar.

Araçlara erişim sağlamak, yapılacak proje için doğru bir yol izlenmesi için önemlidir. Günümüzde gittikçe ucuzlayan, kullanımı kolaylaşan ve özellikleri güçlenen araçlar, bir yapıcının en önemli silahlarıdır.

Oynamak, yapılan projeden keyif almak, keşfedilen her yeni şey için heyecanlı ve gururlu olmak bir yapıcıyı motive edecektir.

Katılım, maker hareketine dahil olan kişilerle iletişim kurmak için önemli bir etkinliktir. Yapıcı kişi, etrafındaki üretim sevincini keşfeden kişilere ulaşmalı ve onlarla bir cemaat oluşturup, seminerler, partiler, fuarlar, sergiler, yemekler gibi etkinlikler düzenleyerek iletişim halinde olmalıdır.

Destek, maker hareketinin duygusal, entelektüel, finansal ve kurumsal açıdan gelişmesi için oldukça önemlidir. Bu hareket dünyayı daha iyi bir hale getirmekten sorumludur.

Değişim, maker yolculuğunda kişinin başına doğal olarak gelir ve yapıcı kişi değişimi kabullenmelidir. Üretmek, insanın geçmişinden doğasında olan bir olgu olduğundan, bu hareketle değişerek kişi kendini yaratır.¹¹¹

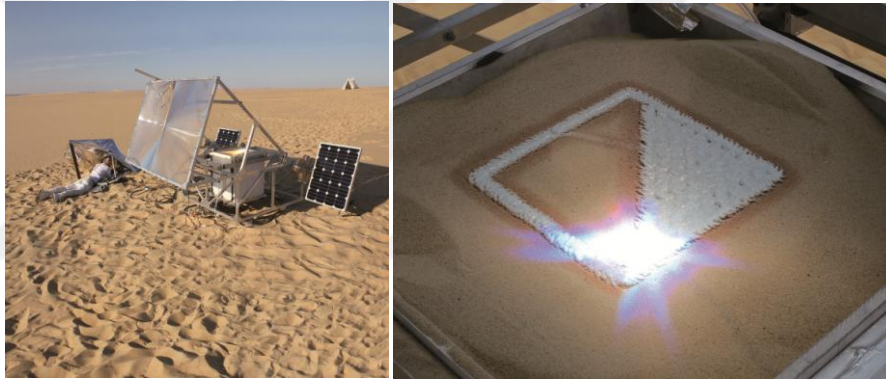
4.3.Maker Hareketi Kapsamında 3 Boyutlu Yazıcı Çalışmaları

Maker Hareketinin kullandığı önemli teknolojilerden olan 3 boyutlu yazıcılar, günümüzde geliştirilen birçok teknolojinin ve inovasyonun üretim aracı olarak kullanılmaktadır. 3 boyutlu yazıcılar ile ya da aracılığı ile yapılmış bazı ürünler ve bazı girişimlerin örnekleri bize bu teknolojinin içinde bulunduğumuz devirde üretim sistemlerini, ürün kullanım ve edinme davranışlarının, şirketlerin organizasyonlarının nasıl değişiyor olduğu ile ilgili fikirler vermektedir.

¹¹¹Hatch, s.1,2.

NASA, uzun görevlerde yemekler, aletler ve yedek parçalar üretmenin bir yolunu sağlayıp sağlayamayacağını görmek için Uluslararası Uzay İstasyonunda 3 boyutlu bir yazıcıyı test etmektedir.¹¹²

Marcus Kayser enerji kıtlığı ve hammadde sorunlarıyla git gide daha fazla karşı karşıya geldiğimiz bu dönemlerde, enerji ve malzemenin bolca bulunduğu çöl ortamında üretimin potansiyelini araştırmış ve 3 boyutlu yazıcı aracılığı ile güneş ışığı ve çöl kumunu kullanarak cam maddeler üretmeyi başarmıştır. 2011 yılında yaptığı ve Solar Sinter adını verdiği bu çalışma ile özellikle ücra yerlerdeki yaşam standartlarını geliştirilmesine önemli katkılarda bulunabilir.¹¹³



Resim 27: Marcus Kayser, Solar Sinter Projesi

Kaynak: <https://kayserworks.com/#/798817030644/> (25.06.2019)

Üç yılı aşkın bir süredir 20 metrelik bir yazıcı olan KamerMaker (Oda Yapıcı) üzerinde çalışan Hollandalı bir mimar, bu yazıcı ile malzeme, tasarım ve konseptleri deneyen duvarlar, kornişler ve odalar yaratmaktadır. KamerMaker Projesini “iTunes'dan bir şey satın aldığınız gibi ev planlarını seçebileceğiniz ve

¹¹²International Space Station's 3D Printer, <https://www.nasa.gov/content/international-space-station-s-3-d-printer> (25.06.2019)

¹¹³Solar Sinter, <https://kayserworks.com/#/798817030644/> (25.06.2019)

indirebileceğiniz, klavyenizi birkaç tıklamayla özelleştirebileceğiniz bir sistem” olarak tanımlamaktadır.



Resim 28: KamerMaker

Kaynak: <https://3dprintingindustry.com/news/3d-printed-house-a-reality-in-amsterdam-7313/> (25.06.2019)

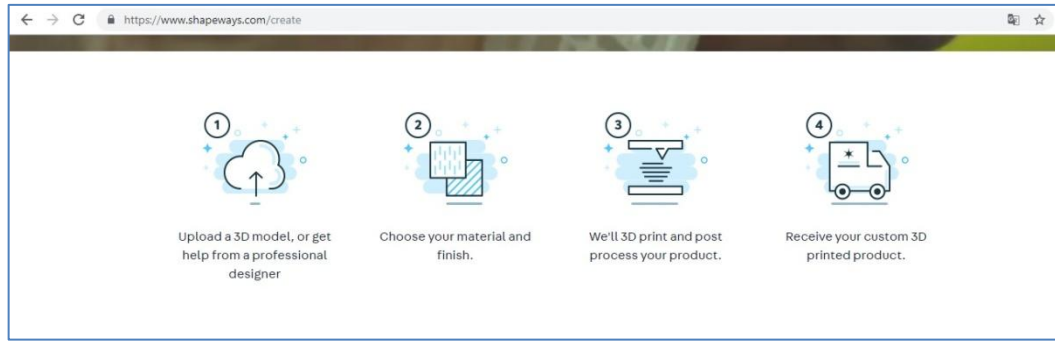
Bahsedilen bu projeler gibi daha birçok 3 boyutlu yazıcı ile gerçekleştirilmiş proje, bu yazıcıların popülerliğini artırmakta ve bu gelişmeler, tasarımcıların tüketicilerden ve diğer tasarımcılardan geri bildirim alabilecekleri ve daha sonra

ürünlerini üretebilecekleri bir 3 boyutlu baskı pazarı olan “Shapeaways” gibi iş birlikçi ortakların ortaya çıkmasıyla sonuçlanmaktadır.

4.4. Maker’ların 3 Boyutlu Yazıcılar Kapsamında Kullandıkları Platformlar

Maker Hareketi’nin önemli bir ögesi olan 3 boyutlu yazıcılarla yapılabilecek şeylerin alanı gittikçe artmaktadır. Makerların aklındaki fikirleri hayata geçirmeleri bu kolay ve ulaşılabilir üretim yöntemi ile çok hızlı gerçekleşebilmektedir. Ancak yapıcı kişi 3 boyutlu tasarım konusunda rahat değilse ya da ilham almaya ihtiyacı varsa, destek alabileceği birçok 3 boyutlu model paylaşım platformu mevcuttur.

Bu platformlardan oldukça popüler olanlarından biri Shapeway’dır. Sisteme kullanıcı direk 3 boyutlu model yükleyebilir ya da bir tasarımcıdan yardım alabilir, ardından malzeme seçimini yapar ve sistem 3 boyutlu baskısını yapıp kullanıcıya ulaştırır.¹¹⁴

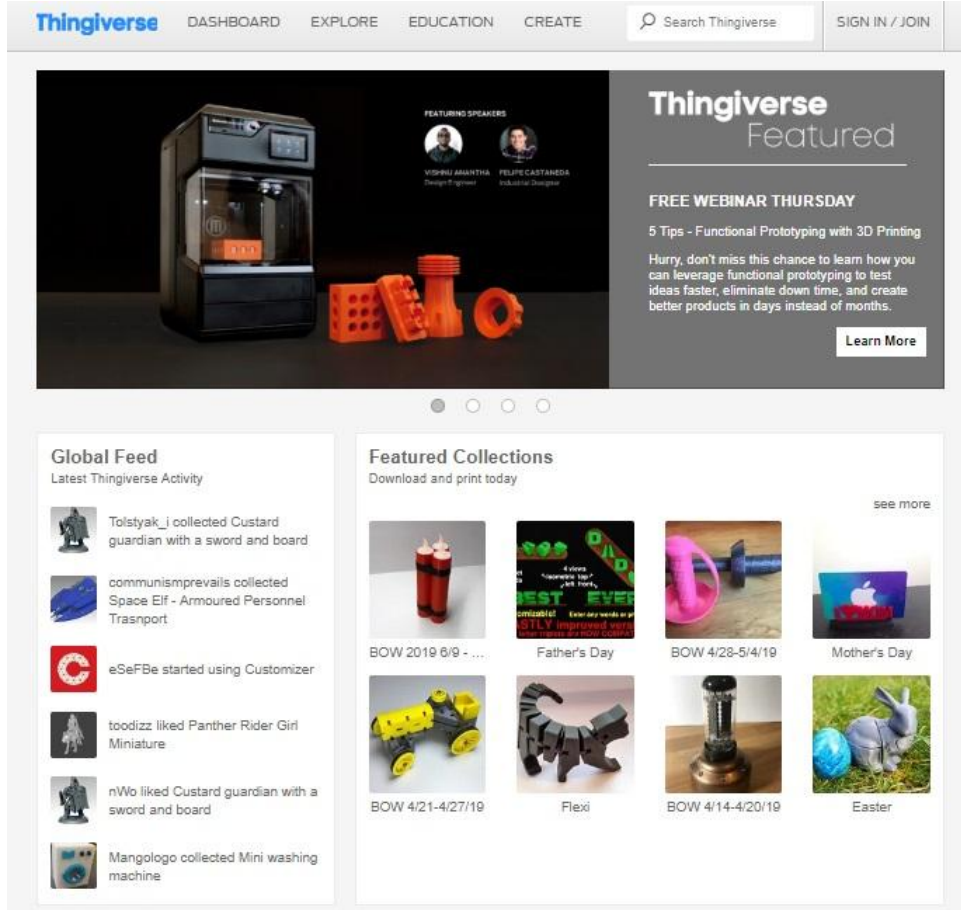


Resim 29: Shapeway İnternet Sitesi, Çalışma Şekli

Kaynak: <https://www.shapeways.com/create> (25.06.2019)

¹¹⁴<https://www.shapeways.com/create> (25.06.2019)

Aynı şekilde “thingiverse”de shapeway gibi bu ihtiyaçlar doğrultusunda kurulmuş 3 boyutlu yazıcılarda basılmak üzere çizimi yapılmış nesnelerin paylaşıldığı bir internet oluşumdur. Bu site üzerinden çeşitli kullanıcıların oluşturdukları binlerce tasarım indirilebilmektedir. Tasarımlar, dekorasyon ürünlerinden, moda ürünlerine, ev eşyalarından makine parçalarına kadar pek çok şeyi kapsamaktadır.¹¹⁵

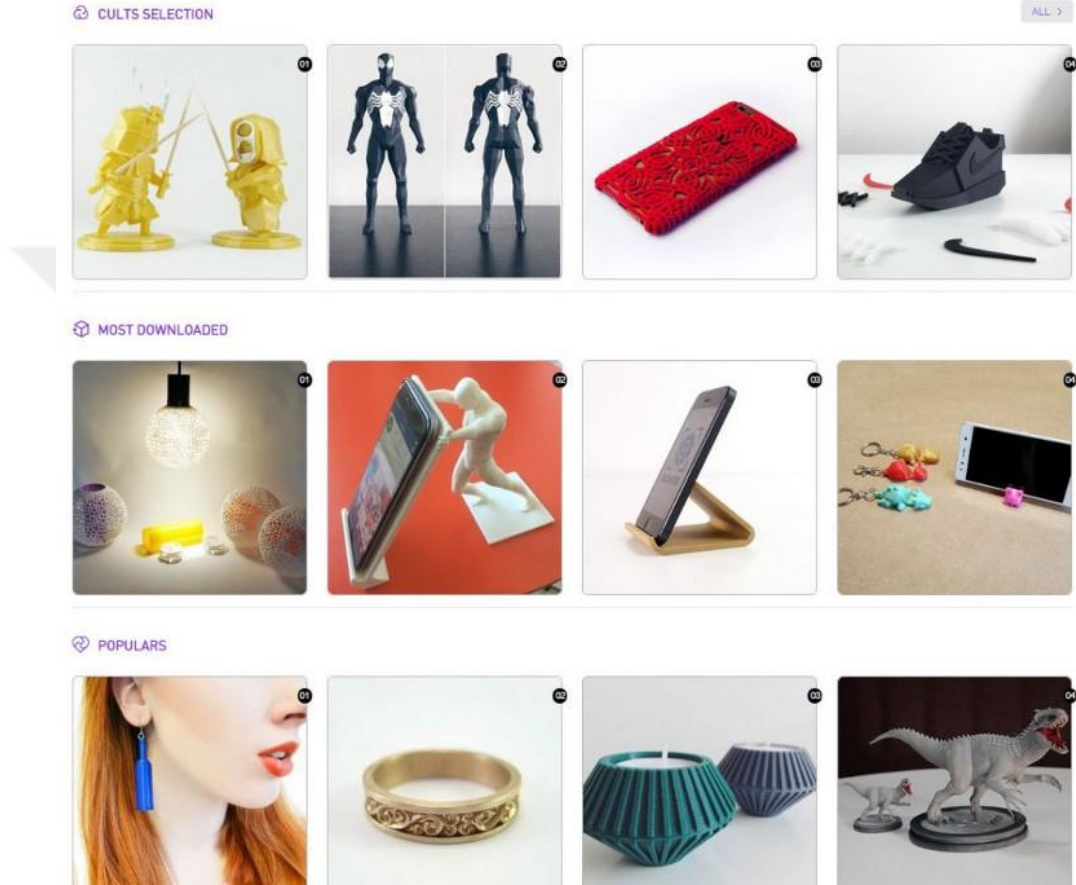


Resim 30: Thingiverse İnternet Sitesi

Kaynak: <https://www.thingiverse.com/> (25.06.2019)

¹¹⁵<https://www.thingiverse.com/glitchpudding/collections/customizable-storage> (25.06.2019)

Bir diğerk paylaşım platformu Cults3D'dir. Bu platformda ücretli ve ücretsiz erişim sağlanan modeller mevcuttur. Cults3D'nin kendi tanımında bahsettiği gibi, platform 3 boyutlu model tasarımcıları ile makerları bir araya getiren bir topluluktur.¹¹⁶

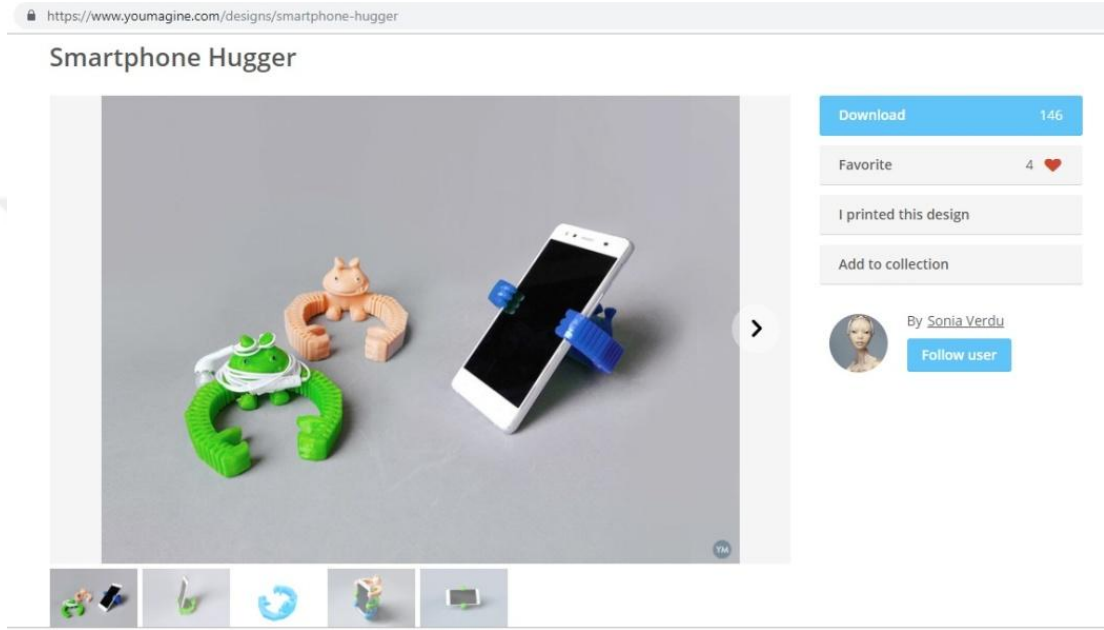


Resim 31: Cults3D Sitesindeki Seçeneklerden Bir Görüntü

Kaynak: <https://cults3d.com> (25.06.2019)

¹¹⁶ <https://cults3d.com/> (25.06.2019)

Bahsedilmeye değer bir diğer platform ise YouMagine'dir. Bu platform yazdırmaya hazır 12.000'den fazla kaynağı içinde barındırır. YouMagine'deki dosyalar ücretsizdir ve yazıcıya sahip olmayan kişileri, web sitesi 3D Hubs hizmetlerine bağlayabilmektedir.¹¹⁷



Resim 32: YouMagine Platformundaki Bir Tasarım

Kaynak: <https://www.youmagine.com/designs/smartphone-hugger> (25.06.2019)

¹¹⁷<https://www.youmagine.com/about> (25.06.2019)

5. ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMCISI VE KULLANICI İLİŞKİSİ

5.1. Endüstri Ürünleri Tasarımcısı ve Kullanıcı

Bu bölümde, tez kapsamında 3 boyutlu yazıcıların tasarımcı ve kullanıcı kapsamında değerlendirilebilmesi adına Endüstri Ürünleri Tasarımcısı ve kullanıcı kavramları irdelenmektedir.

Joseph Claude Sinel, tarihte “Endüstri Ürünleri Tasarımcısı” ünvanını antetli kağıda bastırmak suretiyle ilk olarak kullanan kişidir.¹¹⁸ 1900’lü yılların başından itibaren tüketim ürünlerinin endüstriyelmesi süreci “Endüstri Ürünleri Tasarımı” disiplini doğurmuş ve yeni bir meslek ortaya çıkarmıştır. O tarihlerden itibaren bu meslek toplumsal gelişmelerle, sanayideki reformlarla form bulmuş ve bugünkü halini almıştır. Endüstri ürünleri tasarımcısı, dünya çapında milyonlarca insanın her gün kullandığı ürünlerin görünümünü, nasıl çalıştığını, sonuçta kullanıcılar için sağladığı değer ve deneyimi tasarlar.¹¹⁹

Oxford Wordpower Sözlüğünde kullanıcı anlamına gelen “user” sözcüğü “şeyleri kullanan kimse” olarak basit bir şekilde tanımlanmıştır.¹²⁰ Yani bu tanımdan yola çıkarak ürün kullanma fırsat yakalayan her bireyi kullanıcı olarak tanımlamak mümkündür. Tüketici, müşteri, alıcı gibi kavramlar da farklı disiplinler tarafından yaklaşık olarak aynı anlamda kullanılsa da yapılan literatür taramaları sonucunda Endüstri Ürünleri Tasarımı disiplini hedeflediği kitleyi tanımlamak adına kullanıcı kavramını tercih etmektedir.

Endüstri Ürünleri Tasarımı kavramı yıllar içinde gelişmiş ve değişmiş buna bağlı olarak kullanıcı kavramı da endüstri ürünleri tasarımcılarının iş tanımlarında daha sık yer almaya başlamıştır. İleriki bölümlerde tasarımcı, ürün ve kullanıcı ilişkilerinin zaman içindeki gelişimi detaylı olarak irdelenecektir.

¹¹⁸ Joseph Claude Sinel, <https://www.idsa.org/members/joseph-claude-sinel> (26.06.2019)

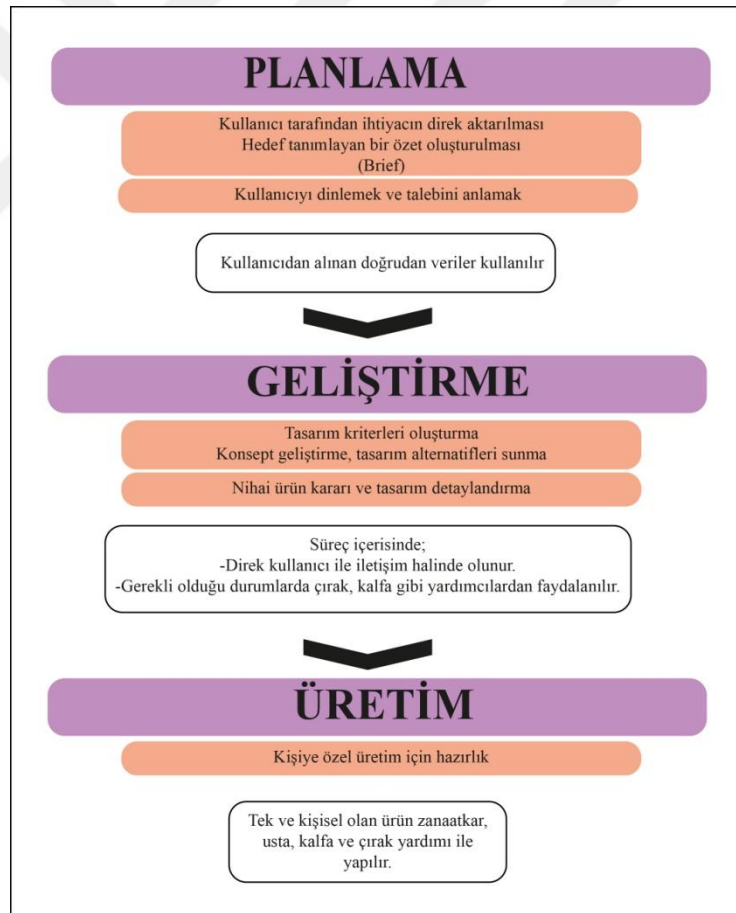
¹¹⁹ What is Industrial Design?, <https://www.idsa.org/events/what-id> (26.06.2019)

¹²⁰ Miranda Steel (Ed), **Oxford Wordpower Dictionary**, Çin: Oxford University Press, 2000, s.718.

5.2. Ürün Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Sanayi devrimi öncesi tarihlerde üretim zanaatkarlar tarafından yapılmaktaydı. Bu usta yapımcılar “kim olduğu ve ne istediği açıkça belli olan” bir kullanıcı için doğrudan tasarım ve üretim yapıyorlardı. Bu durum da zanaatkarın yani dönemin tasarımcısının, kullanıcının gerçek ve kişisel isteklerini kolayca kavrayıp, talepleri doğrudan karşılayabilmesini sağlamaktaydı. Dolayısıyla bu durumda tasarımcı ve kullanıcı sonuç ürün üzerinde doğrudan hemfikir olabilme şansına sahiptiler. Sonuç olarak ise “tek ve kişisel” ürünler ortaya çıkmaktaydı.¹²¹

Sanayi devrimi öncesi bu ürün gelişim sürecini planlama, geliştirme ve üretim aşamaları kapsamında aşağıdaki gibi değerlendirilebilir.



Şekil 9: Sanayi Devrimi Öncesi Ürün Gelişim Süreci

¹²¹Feyziye Semerci Oğuz, “Endüstriyel Tasarımların Tüketim Kalıpları Üzerinde Etkileri” (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, GSE, 2006), s.67,68.

Planlama: Kullanıcıdan alınan doğrudan verilerle yapılır.

Geliştirme: Ürünün tasarımı direk verilerle, kullanıcı işbirliği ile yapılır.

Üretim: Kişiyi özel “tek ve kişisel” ürün üretimi zanaatkar, usta, kalfa ve çırak tarafından yapılır.

Seri üretimde ise her ürün, kendine özel, birçok disiplinin bir arada çalışmasıyla sonuçlanan oldukça karmaşık bir sürecin sonucunda geliştirilir. Tasarlanan bir ürünün piyasada iyi performans gösterebilmesi üzerinde birçok güç etkili olmaktadır ve bu güçlerin bazıları olumlu bazıları olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Olumsuz etkilerin tamamını ortadan kaldırmak mümkün olmasa da en aza indirmek adına tasarım ve geliştirme sürecinde bazı önlemler almak gerekmektedir. Ürünün ölçeği ve karmaşıklığı her seferinde farklılık gösterse de temel ürün geliştirme sürecinin “planlama”, “geliştirme” ve “üretim” olarak üç ana aşaması vardır.¹²²

Planlama: Bu temel aşamalardan ilki olan planlamada yeni bir ürünü piyasaya sürmek için araştırmalar yapılır ve araştırmalar sonucunda yapılacak şey ile ilgili bir karara varılır. Yapılacak yeni ürün, mevcut bir ürünün güncelleştirilmesi veya değiştirilmesi, yeni bir ihtiyaç veya fırsatın belirlenmesi, bir ürünün yelpazesinin genişletilmesi olabilir. Tasarımı yapılacak yeni bir ürün belirlenmesinin ardından pazar araştırması, ihtiyacı doğrulamak, rekabetçi piyasayı araştırmak, hedef kitleyi belirlemek ve genel finansal fırsatları anlamak adına saha ve masa başı araştırmaları, odak grupları, anketler ve birebir görüşmeler yoluyla veri toplanır. Toplanan bu veriler yardımı ile ürün sınırlamalarını belirleyen bir projenin temel yapısı tanımlanır. Bu aşamada tasarımın nasıl olacağı ile ilgili hedef tanımlayan kısa bir özet oluşturulur.

Geliştirme: Temel aşamalardan ikincisi olan geliştirme aşaması ürünün nasıl olacağı ile ilgili tüm aktivitelerin yapılmasından oluşan aşamadır. Bu noktada artık kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verecek bir ürün geliştirmeye odaklanılır. Endüstri ürünleri tasarımcısı çoğunlukla projeye bu aşamada dahil olmaktadır. Geliştirme aşamasındaki etkinliklerin çoğu özellikle pazarlamacılar, araştırma uzmanları ve mühendislerin teknik destek ve süreç rehberliği gibi yardımlarda bulunması gereken etkinliklerdir. Bu

¹²²Yazıcıoğlu, s.88.

aşamanın önemli bir diğer özelliği hedef kullanıcı ile iletişim kurmaya vurgu yapacak verileri ayrıştırmak ve geliştirilecek olan konseptlere entegre etmektir. Rakip ürünlerin analizleri, hedef pazarın ihtiyaçları doğrultusunda alternatif ürün konseptleri oluşturulur ve değerlendirilir. Bu konseptler arasından bir ya da birkaçı geliştirilmek üzere seçilir.¹²³

Konsept geliştirme sürecinde uygulanabilir yönü güçlü, üretim için uygun ürünleri ortaya çıkarmak amacıyla tasarımcılar ve mühendisler birlikte çalışır. Konsept geliştirme aşamasının ardından sistem düzeyinde tasarıma geçilir. Bu noktada ürün alt sistemlere ve bileşenlere ayrıştırılır. Üretim sistemi için uygun yöntem seçilir. Diğer bir deyişle, ürünün genel yapısı, ürün alt birimlerinin işlevleri ve genel üretim ile ilgili akış şeması oluşturulur.

Bu aşamanın ardından detay tasarım kısmına geçiş yapılır ve biçim ve geometri tüm detaylarıyla çözümlenir, tüm teknik çizimler ortaya çıkartılır, malzeme netleştirilir ve ürünün tüm tekil parçaları ve var ise tedarikçiden sağlanacak parçalar netleştirilir.

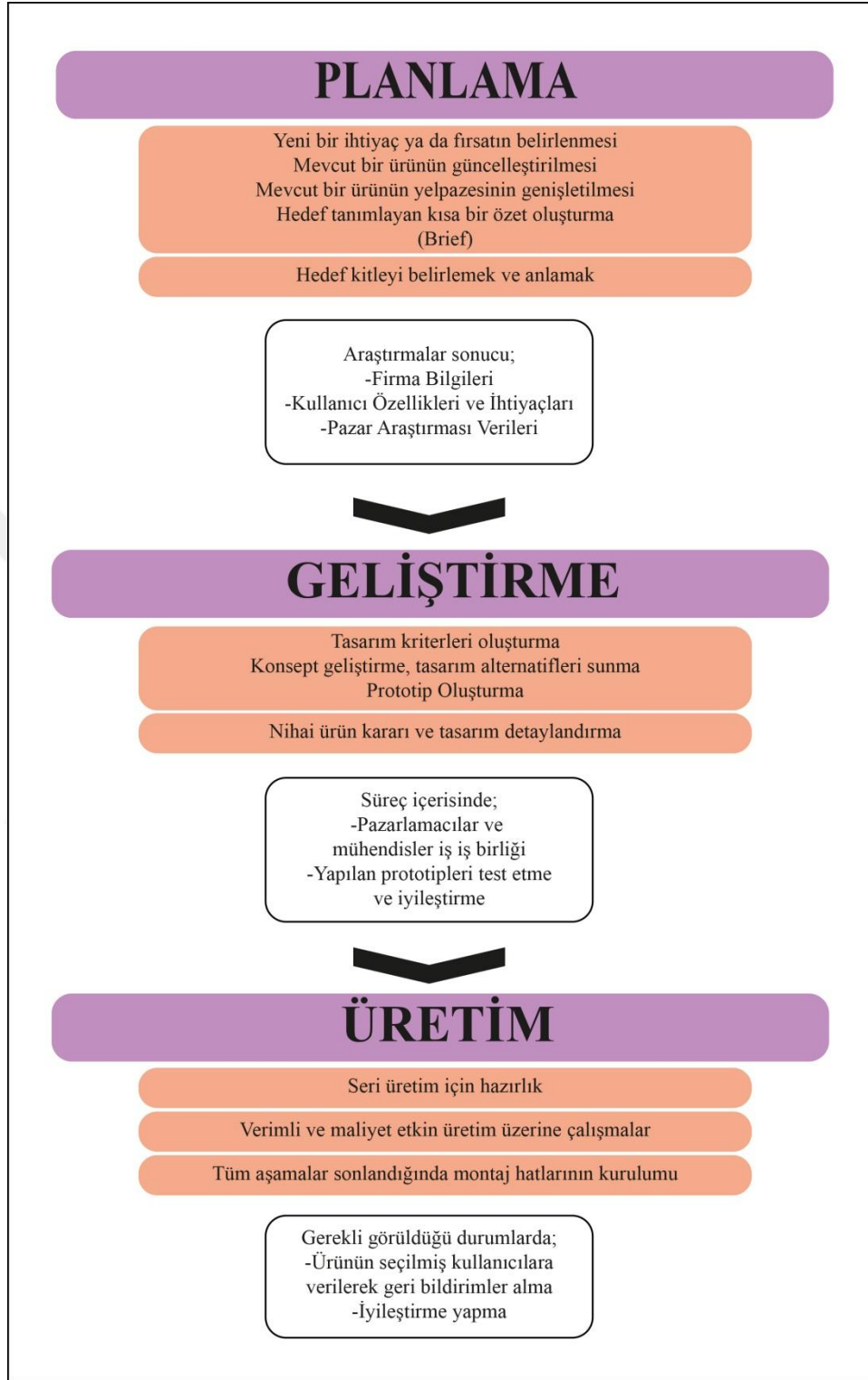
Bir sonraki adımda ise prototip üretimi ile ürünün tasarlandığı gibi çalışıp çalışmadığına ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığına dair test etme ve iyileştirmeler yapılır.¹²⁴

Üretim: Temel aşamalardan sonuncusu olan üretim aşamasında ekip üretim için kullanılacak aletlerin geliştirilmesi veya tedariki ve seri üretim için hızlanmaya odaklanır. Verimli ve maliyet-etkin üretim üzerine çalışmalar yapılır. Nihayetinde ürün son haliyle üretilir, eğer gerek görülürse örnek ürünler seçilmiş kullanıcılara verilir ve geri bildirimler ile iyileştirmeler yapılabilir. Sonuç olarak tüm aşamalar sonlandırıldığında montaj hatları oluşturulur, iş gücü eğitilerek yetiştirilir ve seri üretim yapılır.¹²⁵

¹²³Yazıcıoğlu, s.90,91.

¹²⁴Canan Akoğlu, “Etkileşim Tasarımının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gömülü Ürünlerin Tasarım ve Geliştirme Sürecindeki Rolü”,(Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE,2009), s.13.

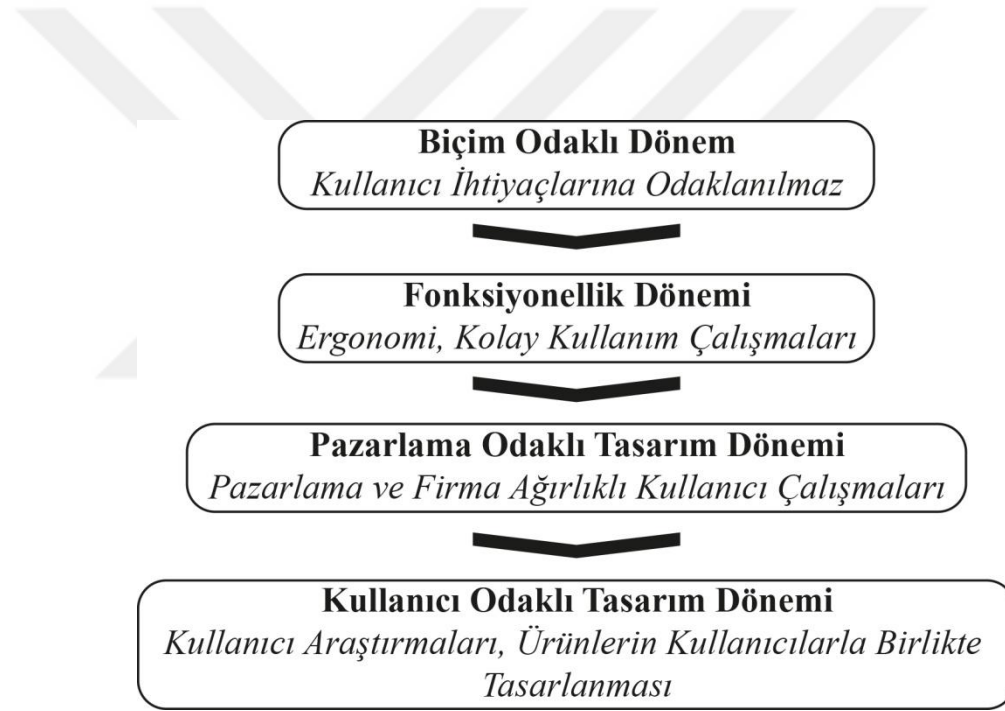
¹²⁵Yazıcıoğlu, s.93.



Şekil 10: Temel Ürün Geliştirme Süreci

5.3. Endüstriyel Ürün Tasarımının Gelişim Sürecinde Odaklandığı Faktörler

Endüstri Ürünleri Tasarımı disiplini tarihi gelişim sürecinde içinde bulunduğu koşullara göre değişik dönemlere farklı kriterlere yoğunlaşmıştır. Yıllar boyu farklı biçimlerde gelişen düşünce akımları, tasarlanan nesneleri şekil kullanım alanı, üretim teknikleri gibi birçok açıdan etkilemiştir. Kesin çizgilerle birbirinden ayrılmış dönemler olmasa da endüstri ürünleri tasarımı tarihi gelişiminde, literatür taraması ışığında, odak olarak benimsediği biçim, fonksiyonellik, kolay kullanım, kalite, kullanıcı odağı gibi öğelerin meslek üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkün olur.



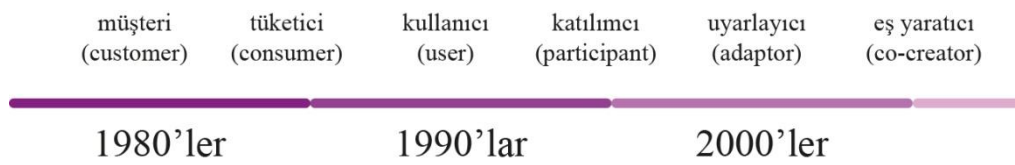
Şekil 11 : Endüstri Ürünleri Tasarımı Dönemleri

Tasarımda biçim odaklı dönem kullanıcının ihtiyaçlarına odaklanılmadan, malzemenin önemi vurgulanarak, endüstri ürünleri tasarımı gelişimi sürecine sadece form ve dekorasyon olarak katkıda bulunulan bir dönemdir.

Fonksiyonelcilik akımının gün yüzüne çıktığı dönemde Horatio Greenough' un yazdığı “Form and Fuction” kitabı ve bu akımı takip eden Bauhaus, Ulm okulları tasarımda ürünlerin fonksiyonuna yönelmiş ve **fonksiyonellik dönemi** ortaya çıkmıştır.

1970’ler itibari ile firmalar üretilen ürünlerin pazarlanması amacıyla tüketici grubunu araştırma yoluna gitmişlerdir. Bu durum yenilikçi fikirler ortaya çıkarmak için kullanıcıyı araştırmaktan ziyade, mevcut ürünlerin pazarda satışını artırmaya yönelik yapılan çalışmalar bütünüdür ve bu dönem pazarlamanın odak olarak alındığı **pazarlama odaklı tasarım dönemi** olarak adlandırılabilir.

Endüstriyel ürün tasarımının gelişim sürecinin her basamağında kullanıcı var olmuştur. Ancak tasarım sırasında kullanıcıya verilen dikkat zaman içinde giderek önemini artırmıştır. Kullanıcının zaman içinde tasarım kapsamında tanımlanma biçimi Şekil.12’de gösterildiği gibidir. Uzun yıllar boyunca kullanıcı “müşteri” veya “tüketici” yani tasarım ve üretim sürecinin sonunda ürün alıcısı olarak değerlendirilmiştir. 1980’lere gelindiğinde “müşteri” ya da “tüketici” olarak anılan kitle “kullanıcı” olarak düşünölmeye başlanmış ve **kullanıcı odaklı tasarım dönemine** doğru bir adım atılmıştır. Kullanıcılar ürünlerle olan etkileşimlerinde daha aktif bir rol oynamaya başlamışlardır.¹²⁶



Şekil 12 : Tasarımda Yıllara Göre Kullanıcı Yaklaşımı

Kaynak: Elizabeth B.-N. Sanders, “Scaffolds for Building Everyday Creativity”, Jorge Frascara (Ed), Sanders In Design for Effective Communications: Creating Contexts for Clarity and Meaning. Allworth Press, New York, 2006. s.3.

¹²⁶Elizabeth B.N. Sanders, “Scaffolds for Building Everyday Creativity”, Jorge Frascara (Ed), Sanders In Design for Effective Communications: Creating Contexts for Clarity and Meaning. Allworth Press, New York, 2006. s.3.

6. KİŞİSELLEŞTİRME

Kişiselleştirme kişinin dışa dönük bir eylemi olarak soyut olanın somutlaőtıęı bir ara kesiti yani kişinin i  dünyasının ve düşüncelerinin yaşamı boyunca kullanım nesnelerine yansımasıdır. Bu eylemi anlayabilmek için öncelikle kişiye tanımak ve düşüncelerini üzerine yansıttığı nesneleri anlamlandırmak gerekir.

Kişiselleştirme kavramının açık bir şekilde anlaşılmasını sağlamak amacıyla, konunun teorik temelini çeşitli yönlerden açıklamak ve bireysel kişiselleştirme ve kitlesel kiřileőtirme arasındaki fark, ürün kişiselleştirme motivasyonu üzerine açıklamalar ile kişiselleştirme kavramı irdelemek gerekmektedir.

6.1. Kişi, Eşya ve Kişiselleştirme

Sanayi  ncesi toplumlar ile günümüz modern insanının sahip olduğu eşyalara baktığımızda önceki toplumların eşya bağlamında bir kıtlık yaşadığını söylememiz mümkün olabilir. Modern toplumun ihtiya ı olan ya da arzu ettiği eşyayı rahatlıkla satın alabilecek ekonomik refaha sahip olan bir  yesi, arabalardan evlere, atılan bebek bezlerinden biberonlara yüzlerce eşyaya sahip olabilmektedir. Bu durum neredeyse insanın içinde bulunduğu duygusal ya da fiziksel her olgu ile eşyaların aracılık ettiğini gösteriyor.

Kişiselleştirme kavramından bahsetmeden önce, kişiselleştirme eylemini ger ekleőtirenden yani kişiden ve kişinin eşya ile olan ilişkisinden bahsetmek gerekir.

Kişilik, bireyi diğerlerinden ayıran doğuştan gelen ve sonradan kazanılmış özelliklerinin bütünü, insanın duyuş, düşünüş, davranış biçimlerini etkileyen etmenlerin kendine özgü görüntüsüdür. Kişilik, bireyin biyolojik ve psikolojik, kalıtsal ve edinilmış tüm yeteneklerini, duygularını, arzularını ve davranışlarını içine alır. Kişiliğin

oluşumunda bireyin doğuştan gelen özellikleri ve içinde bulunduğu çevrenin etkilerini bir arada görmek olasıdır.¹²⁷

Freud'un psikanaliz yöntemine göre, insan kişiliğinde alt-ben (id) ve üst-ben(süper ego) ve bu ikisi arasında ise ego bulunmaktadır. Alt-ben yani id, doğuştan gelen ve içgüdüleri içinde barındıran psikolojik her şeydir. Alt-ben zevk ilkesine göre çalışır ve hiç gecikme olmadan isteğinin yerine gelmesini bekler, düşünce bu aşamada etkili değildir.¹²⁸ Latince “ben” anlamına gelen “ego”, ilkel dürtüleri denetlemek için id, süper ego ve dünyanın gerçekleri arasında aracılık etmektedir.¹²⁹ Kişiliğin sonradan gelişen üçüncü bölümü süper ego ise kişiliğin ahlaki bölümü olarak sembolleştirilebilir ve geleneksel değerlerin içsel temsilcisidir.

İnsanlar sadece ebeveynleriyle, kardeşleriyle, okul arkadaşlarıyla ve çevresindeki diğer insanlarla sosyal etkileşim içinde sosyalleşmez, bu etkileşim bir “fiziksel çevre” içinde de gerçekleşir. “Eşyanın çağrısı” yani maddi eşyanın insanları yeniden anlamlandırma ve yönelimlere sevk etmesi, kişiliğin oluşumu ile eşyanın bağlantısının bir betimlemesidir.¹³⁰

Bir şeye yönelim geliştirme benliğimizin dünyayla en geniş, canlı ve özgür etkileşimi oluşturmasıyla meydana gelir. Yönelim geliştirme ile insan kendine özgü yeni bir dünya görüşü ve bu görüş ile kendine özgü yeni bir ruh hali edinir. Yönelim geliştirme eyleminden insanın kendisi kadar eşyanın da rolü vardır.¹³¹

Kişi bir eşyayı kullanmaya başladığında, eşya kişinin kendisinin bilmediği saklı yanlarıyla temas etmesini sağlar. Eşyadan elde ettikleri yeni bağlantılar sayesinde varlıklarının o ana kadar gizli kalmış bilgilerinin tekrar farkına vararak, yeni yönelimler geliştirirler. Eşya aracılığı ile kişilik geliştirme böyle bir ilişki içerisindedir.¹³²

¹²⁷ Atilla Yelboğa, “Kişilik Özellikleri ve İş Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, **“İş,Güç” Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi**, Vol.8, No,2 (2006), s.198.

¹²⁸ Doğan CÜCELOĞLU, **İnsan ve Davranış: Psikolojinin Temel Kavramları**. 16. Basım. İstanbul: Remzi Kitabevi, 2007,s.407.

¹²⁹ ID, EGO, SUPEREGO, <http://libidodergisi.com/id-alt-benlik-ego-benlik-super-ego-ust-benlik/> (30.06.2019)

¹³⁰ Arnd-Michael Nohl, **Eşya ve İnsan**. Birinci Basım. İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2018, s.24.

¹³¹ Nohl, s.35.

¹³² Nohl, s.29.

İnsanların dünya ile doğrudan bağlantısı, “şeyler” e karşı içgüdüsel yaklaşımlarıdır. Örneğin, bir bebek yiyeceği eli aracılığı ile yiyorsa bu onun içgüdüsel beslenme tavrıdır. Çatalın, kaşığın ya da tabağın işlevini öğrenmeden bu nesneler onun için bir anlam ifade etmez. Bu durumda “şeyler” nesne olarak aslında yoktur. Eşyaya anlam yüklendikten sonra insanın hayatına nesne olarak girer.¹³³

20. yüzyıl felsefi düşünürlerinden olan Charles Sanders Pierce eşya ile düzenli pratiklerin edinilmesini, insan ve eşya arasında birbiri üzerine inşa edilen, duruma göre kendi kendini tekrar eden ya da şekillendirilen karşılaşma süreçleri olarak açıklar. Bilinmeyen, önceden deneyimlenmemiş bir eşya sadece bir duygu niteliği olan kıyaslama ve ilişkilendirme olanağı olmaksızın algılanır. Eşya ile etkileşime geçildiği an ise, insanın bu etkisini eşyanın tepkisi izler. Bu aşamada eşyanın tepkisi ve insanın ondan beklentisi örtüşmeyecek olursa, kişi eşya ile olan ilişkisi konusunda yeni bir yol arayışına girecektir. Kişinin beklentisi ve eşyanın tepkisi örtüştükten sonra ise insan ve eşya arasında pratik bir bağlantı kuran, pratikte alışkanlık haline gelmiş bir düzenlilik oluşacaktır.¹³⁴

Eşya çoğu zaman insan tarafından istenilen şeye dönüştürülür ve insan bilgisinin nesnesi olur. İnsanlar eşya ile temas ettiği zaman ortaya çıkan “duygu niteliği” eşyanın özelliğini değil, insan ve eşya arasındaki etki ve tepki sürecinde gelişen özelliği niteler. İkonik, belirtisel ve sembolik bilgi yalnızca insana ya da yalnızca eşyaya bağlı değildir, insan ve eşya arasında etkileşim ile oluşur.¹³⁵

Nesneleri değerlendirme ve gereksinimlerin karşılanması sırasında, kişinin düşünülmüş mevcut ürünlere olan müdahalesi aidiyet ve sahiplik kavramının somutlaşması olayıdır. Kişiler kullandıkları ürünleri sosyal ilişki boyutunda şekillendirir ve duygularını ürün üzerinde ifade eder.

Kişiselleştirme genel olarak, bir bireyin kişisel ilgisini artırmak için sistemin işlevselliğini, ara yüzünü, bilgi içeriğini veya ayırt edilebilirliğini değiştiren bir süreç

¹³³Nohl, s.55.

¹³⁴Nohl, s. 100.

¹³⁵Nohl, s.103.

olarak tanımlanmaktadır.¹³⁶ Ürün kişiselleştirmesi ise bu tanımdan ayrılarak, bir bireyin kişisel ilgisini artırmak için bir ürünün görünümünü veya işlevselliğini tanımlayan veya değiştiren bir süreç olarak tanımlanabilir. Kişiselleştirme endüstri ürününün kişiselleştirmesi bağlamında incelendiğinde kitlesel kişiselleştirme ve ürünün direk kullanıcı tarafından kişiselleştirmesi olarak ikiye ayrılabilir.

6.2. Kitlesel Kişiselleştirme

Kitle üretimi ve kişiselleştirme birbirine zıt olan iki kavramdır. Çok büyük sayılarda üretim yapılması anlamında olan kitlesel üretim ve her bir ürünün kişiye özel olarak yapılan bireysel üretim kavramları birleştiğinde ortaya “mass customizing” yani “kitlesel kişiselleştirilme” kavramı çıkmıştır.¹³⁷ Bu kavramı ilk olarak ortaya atan Stanley M. Davis, kitlesel kişiselleştirmeyi, endüstriyel ekonomilerin pazarlarındaki kitlesel boyutta müşteri sınıfına zanaat dönemindeki gibi bireysel olarak yaklaşılmaması olarak tanımlar.¹³⁸

Kitlesel kişiselleştirme denildiğinde bilgisayar destekli bilgi sistemlerinin, esnek üretim sistemleriyle bütünleştirilmesi sonucunda, kitlesel üretim ve bireyselleştirmenin en iyi bileşenlerinin bir araya getirilerek bütünleştirilmesidir.¹³⁹ Kitlesel kişiselleştirmede kullanıcı tasarım sürecine farklı derecelerde dahil olmakla birlikte, tasarım sürecinde eş üretici değildir.

Kitlesel kişiselleştirme tasarım, pazarlama, üretim gibi birçok disiplini kapsayan bir kavramdır ve firmaların kişiselleştirme türünü belirlemelerine yardımcı olacak bir çerçeve olarak uyarlanabilir kişiselleştirme, kozmetik kişiselleştirme, işbirliği ile kişiselleştirme ve transparant kişiselleştirme olarak dört tane kişiselleştirme yöntemi belirlenmiştir.¹⁴⁰

¹³⁶ an Blom, “Personalization – A Taxonomy”, **CHI 2000**, Öğrenci Posterleri, s.313.

¹³⁷ Stanley M. Davis, ““Future Perfect”:Mass Customizing”, **Planning Review**, Vol.17, No:2 (1989), s.17.

¹³⁸ Davis,s.20.

¹³⁹ Bardakçı, s.3.

¹⁴⁰ James H. Gilmore ve B. Joseph Pine, “The Four Faces of Mass Customization”, **Harvard Business Review**, Vol.75, No:1, (1997), s.92.

Uyarlanabilir Kişiselleştirme

Bu kişiselleştirme türünde müşterilerin farklı ihtiyaçlarına tasarlanmış standart bir ürün ile cevap verilir. Müşteri bu ürünün, ürünün esnek tasarımı sayesinde kendi ihtiyaçlarına uygun bir şekilde kullanırlar.¹⁴¹ Müşteriyle etkileşime giren ürünün kendisidir. Piyasaya sürülen hemen hemen tüm yazılım ürünleri başta standarttır. Cep telefonu kullanıcı ara yüzleri, kişisel bilgisayarların masaüstü gibi yazılım ürünleri kullanıcı tarafından ihtiyacı doğrultusunda kişiselleştirilir. Yükseklik ayarlı ofis sandalyeleri ve otomobil koltukları da bu grup kitlesel kişiselleştirilmiş ürünlere örnektir.¹⁴²

Kozmetik Kişiselleştirme

Bu yöntemde işletmeler standart ürünleri farklı müşterilere farklı şekillerde sunmaktadırlar. Özelleştirilmiş olmaktan ziyade, her müşteri için farklı boyut ve özelliklerde paketlenmiş ürünlerdir. Mevcut bir t-shirt'ün üzerine basılan farklı desenler, aynı ürünün üretilmiş ve paketlenmiş farklı boyutları gibi üretimler bu kişiselleştirme çeşidine örnek olarak verilebilir.¹⁴³

İşbirliği ile Kişiselleştirme

Bu kişiselleştirme türünde firmalar kullanıcı ile iletişim halindedir ve onların talep ve ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak ve talepleri karşılamak için kullanıcı ile işbirliği yapar. Kullanıcı satın alacağı ürün için bazı kararları kendi alarak tasarım aşamasına katılır ve firmanın belirlediği sınırlarda, ihtiyaçlarına uygun kişiselleştirmeler talep ederek sürece dahil olur.¹⁴⁴

¹⁴¹Gilmore ve Pine, s.93.

¹⁴²Bardakçı, s.7.

¹⁴³Gilmore ve Pine, s.93.

¹⁴⁴Gilmore ve Pine, s.96.

Transparant Kişiselleştirme

Transparant yani şeffaf kişiselleştirme, ürün ve hizmetlerin kullanıcı için özelleştirildiğini açıkça bildirmeden, benzersiz ürün veya hizmet sunmaktır. Özelleştirmeye yönelik şeffaf yaklaşım, müşterilerin özel ihtiyaçları öngörülebilir olduğunda veya kolayca düşülebildiğinde ve özellikle de müşterilerin ihtiyaçlarını tekrar tekrar belirtmek istememesi durumunda uygundur. Müşterilerin davranışları doğrudan etkileşimde bulunmadan gözlemlenir ve ardından standart bir pakette ürün veya hizmet müşteriye sunulur.¹⁴⁵ E-ticaret sitelerinde müşterilerin tercihlerinin kayıt altına alınmasıyla, kullanıcıya ilgi alanları doğrultusunda tavsiyelerde bulunulması transparant kişiselleştirmeye bir örnektir.¹⁴⁶

6.3. Bireysel Kişiselleştirme

Genel kişiselleştirme tanımına göre özelleşmiş olarak ürün tasarımı bağlamında kişiselleştirme, bir bireyin kişisel ilgisini artırmak için bir ürünün görünümünü veya işlevselliğini tanımlayan veya değiştiren bir süreç olarak tanımlanabilir.¹⁴⁷

Bireysel kişiselleştirme kullanıcının aktif olarak eş-tasarımcı ya da eş-üretici haline geldiği, kullanıcısı tarafından bir ürünün tamamı veya bazı parçalarının, tasarım ve kullanım aşamalarında estetik ve işlevsel özellikleriyle ürünü tanımlandığı, uyarlandığı veya değiştirildiği bir süreçtir.

Artan ürün kişiselleştirme eğilimi, birçok şirkete “müşteri tarafından tasarım” konseptini ürün hatlarına sokmalarına ve kişilerin standart ürünlerle karşılanamayacak özel ihtiyaçları doğrultusunda kişiselleştirilmiş ürün hizmeti sunmalarına yol açmıştır.¹⁴⁸

¹⁴⁵Gilmore ve Pine, s.94.

¹⁴⁶Mine Yıldırım, “Üç Boyutlu Yazıcılarla Moda Ürünlerinde Kitleli Kişiselleştirme”, **Akdeniz Sanat Dergisi**, Vol.9, No:19, (2016), s.32.

¹⁴⁷Ruth Mugge, “Product Attachment”, (**Doktora Tezi**, Delft University of Technology, Faculty of Industrial Design Engineering, 2007), s.96.

¹⁴⁸Risdiyono ve Pisut Koomsap, “Design by customer: concept and applications”, **Journal of Intelligent Manufacturing**, Vol.24, No:2, (2013), s.295.

Bireysel kişiselleştirme, ürüne son kullanıcıların kişisel stil ve zevklerini katıp, kullanıcının kendisini ifade eden bir tasarım elde etmesini sağlar. Aslında ürün, kişiselleştirme yoluyla kullanıcının kimliğini oluşturma ve korumaya yardımcı olarak kullanıcının kendi imajını ya da kişilik özelliğini sembol olarak görüntüler. Ürün kişiselleştirmesi, bir ürünü diğer benzerlerinden ayırt etmek için kullanılan güçlü bir kullanıcı özellikleri toplamıdır. Kişiselleşmiş bir ürün ile kullanıcı diğerlerine ait olanlardan kendilerini ayırıştırır ve ürün ile duygusal bir ilişki kurar. Bu ilişki mutluluk, heyecan, eğlence gibi kullanıcıya genellikle olumlu hisler uyandıracak duygular aracılığı ile olur ve kullanıcılar bir ürünü kullanma deneyiminden ne kadar fazla memnun kalırlarsa, daha fazla ürüne duygusal bağlanma yaşayacaklardır.¹⁴⁹

Bir ürünü kişiselleştirmek süreci, yüzey desenleri eklemek, malzeme ve renk seçmek gibi son kullanıcının yaratıcı seçimle yaparak kullanıcının çaba ve zaman harcamasını gerektirir. Ürünü kişiselleştirmek için enerji ve zaman harcamak, yaratıcılıklarını kullanmak, kullanıcıların ürün tasarım aşamasında ortak tasarımcı olarak hareket ettiğini gösterir. Son kullanıcının ürün tasarım sürecinde ortak tasarımcı pozisyonunda olması, kullanıcının ürüne bağlanma düzeyini ve ürüne yüklediği duygusal değeri artırır.¹⁵⁰

Kullanıcı ürünü aynı zamanda işlevsel sebeplerden kaynaklı da kişiselleştirme ihtiyacı duyabilir. İşlevsel sebeplerle kişiselleştirilen ürünler bireyin performans ihtiyaçlarına karşılık vermek amacı ile yapılmaktadır.¹⁵¹

Ürün kişiselleştirmenin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için, ürünlerin yapısal olarak kişiselleştirmeye uygun olması, kullanıcıların kişiselleştirme için ödeme yapmaya istekli olmaları, kullanıcıya keyifli bir kişiselleştirme deneyimi yaşatmak gibi üç önemli faktör bulunmaktadır.

Ürünlerin yapısal olarak kişiselleştirmeye uygun olması, kullanıcılara yüksek derecede esneklik sunan modüler seçenekler sunmaktır. Bu tür bir ürün, son

¹⁴⁹Kudus, s.10.

¹⁵⁰Ruth Mugge, Jan P. L. Schoormans & Hendrik N. J. Schifferstein, "Design Strategies To Postpone Consumer's Product Replacement: The Value of A Strong Person-Product Relationship" **The Design Journal**, Vol.8, No.2, (2015) s.43.

¹⁵¹Kudus, s.11.

kullanıcıların tercihlerine göre ürün üzerinde birçok değişiklik yapma imkanı sunar. 3 boyutlu baskı ürünlerine buna iyi bir örnek olabilir. Katmanlı üretim, kullanıcıların işlevsellik, estetik ya da kullanıcı uygunluğu açısından ürünün belirli tasarım özelliklerini kişiselleştirmelerini bunu kolaylıkla uygulamalarını sağlar.¹⁵²

Kullanıcıların kişiselleştirme için ödeme yapmaya istekli olmaları, ürün kişiselleştirmesinin meydana getirilmesi için önemli bir motivasyondur. Bu faktör iş danışmanlığı firması Deloitte LLP tarafından yapılan bir araştırmada, 3 boyutlu baskı gibi esnek üretim teknolojilerinin daha düşük maliyet ile kişiselleştirmeye olanak sağlamasının kullanıcıları ürün kişiselleştirmesi için teşvik ettiği belirtiliyor.¹⁵³

Keyifli bir kişiselleştirme deneyimi yaşatmak, ürün alımını teşvik etmek açısından önemli bir faktördür. Son kullanıcılara eş tasarım deneyimi yaşatmak, kullanıcının 'ifade özgürlüğü' ortaya çıkaracak eğlenceli bir sonuç ortaya çıkaracaktır.¹⁵⁴

6.4.Kullanıcıların Kişiselleştirilme Motivasyonları

Kişiselleştirme, kullanıcıların ürün ve hizmetleri üzerinde değişiklikler yapmasına izin vererek, onları pasif tüketiciler yerine aktif oyunculara dönüşmesini sağlar. Son kullanıcıların ürünlerini kişiselleştirmeyi seçmesinin nedenleri farklı ve çeşitlidir. Tasarımcıların, kişiselleştirmeyi etkili bir tasarım stratejisi olarak kullanmalarını sağlamak için, son kullanıcıların ürünlerini neden kişiselleştirmek istediklerine dair derin bir anlayışa sahip olmaları gerekir.

Ürün kullanan kişilerin farklı zevklere sahip olması sebebiyle, kullanıcılar birbirinin aynısı kitle ürünleri üzerinde bireysellik faaliyetleri yapma arzusuna sahiptirler. Ürün kişiselleştirmesi, bireyselliğin kimliğini tanımlayarak ve kullanıcının kişilik özelliklerini ifade edip, ürün bünyesinde bu özellikleri koruyarak tüketicinin bireyciliğini ifade etmenin bir yoludur. Bununla birlikte kişiselleştirme, kullanıcıların

¹⁵²Campbell, R.I., Jee, H. and Kim, Y.S. “Adding product value through additive manufacturing”, 19. **International Conference on Engineering Design**, Kore, 2013, s.260.

¹⁵³*Accelerating the future with additive manufacturing*, 2018, <https://www.deloittedigital.com/us/en/blog-list/2018/accelerating-the-future-with-additive-manufacturing.htm> (21.06.2019)

¹⁵⁴Kudus, s.13.

yaratıcı olmalarını ve daha etkili bir seçim yapmalarını sağladığından, birlikte tasarlanan bir ürün sürecine dahil olma talebini de karşılamaktadır.¹⁵⁵ Ürün kişiselleştirmesi, kullanıcıların, ilgi alanlarını ve zevklerini yansıtmak için çabalarını harcama istekliliği, standart üretilmiş, her biri birbirinin aynı olan ürünleri, yaşamlarını iyileştirmek için kullanılabilecek “kişiselleştirilmiş, kişisel olarak yararlı ve eğlenceli” bir eser haline getirmelerini sağlar.¹⁵⁶

Kişiselleştirme motivasyonları iki tür psikolojik olgu ile bağlantılıdır: ilgi ve kontrol. İlgi, bir nesnenin veya bir etkinliğin belirli özelliklerinin kişisel önemi ile uyarılması ile ilgilidir, kontrol ise “istenen sonuçları üreten çevre ile etkileşim” anlamına gelir. Son kullanıcılar, etkinliklerini artıran bir teknolojiye ilgi duyuyor ve kontrol ediyorsa, teknoloji, duyguları ifade etme ve kendi kendine katılımın temel psikolojik ihtiyaçlarını destekleyebilir. Kişiselleştirme ile ilgili kullanıcının bu katılımı, sosyal kabul ve sosyal statü gibi çeşitli olumlu etkilere katkıda bulunur.¹⁵⁷

Kullanıcıların kişiselleştirmeye yönelik davranışsal tepkilerinin altında yatan dört tür motivasyon bulunmaktadır; yani fonksiyonel, hedonik, sosyal ve sembolik motivasyon. **İşlevsel motivasyon**, son kullanıcıların çoğunlukla yararlılık, uyumluluk, performans, güvenilirlik, verimlilik, rahatlık, kalite ve performans özellikleriyle ilişkili üründen elde edilen hizmete odaklanmasına neden olur. Buna karşılık, **hedonik motivasyon**, zevkten, eğlenceden, heyecandan ve günlük ritüelden kaçıştan kaynaklanabilecek duygusal bir motivasyonla ürün kişiselleştirme etkinliğine yol açar.¹⁵⁸ Hedonizm, yani hazcılık, hazzın mutlak anlamda iyi olduğunu, eylemlerin nihai anlamada haz sağlayacak bir çimde planlanması gerektiğini savunan felsefi görüştür.¹⁵⁹

Sosyal motivasyon ile kullanıcılar, kişiliğini ifade etmek ve kendi kimliklerini kişiselleştirdikleri ürün aracılığıyla sergilemek için ürünlerini kişiselleştirmeyi seçerler. **Sembolik motivasyon** ise ürün kişiselleştirmesi yapmak için kullanıcının sahip olduğu

¹⁵⁵Kathryn E. Grant, Karla Straker, Celeste Muller, Cara Wrigley, “The Search for Individualism: Self-expression through Product Personalisation”, **The International Journal of Designed Objects**, Vol.6, No.1, (2013), s.21.

¹⁵⁶Antti Oulasvirta, Jan Bloom, “Motivations in PersonalisationBehaviour”, **Interacting with Computers**, Vol.20, (2007), s.3.

¹⁵⁷Oulasvirta ve Bloom, s.8-9.

¹⁵⁸Y. Ariadi, R.I. Campbell, M.A. Evans and I.J. Graham , “Combining Additive Manufacturing with Computer Aided Consumer Design”, **Proceeding of the Solid Freeform Fabrication Sempozyumu**, University of Texas at Austin, 2012, s.241.

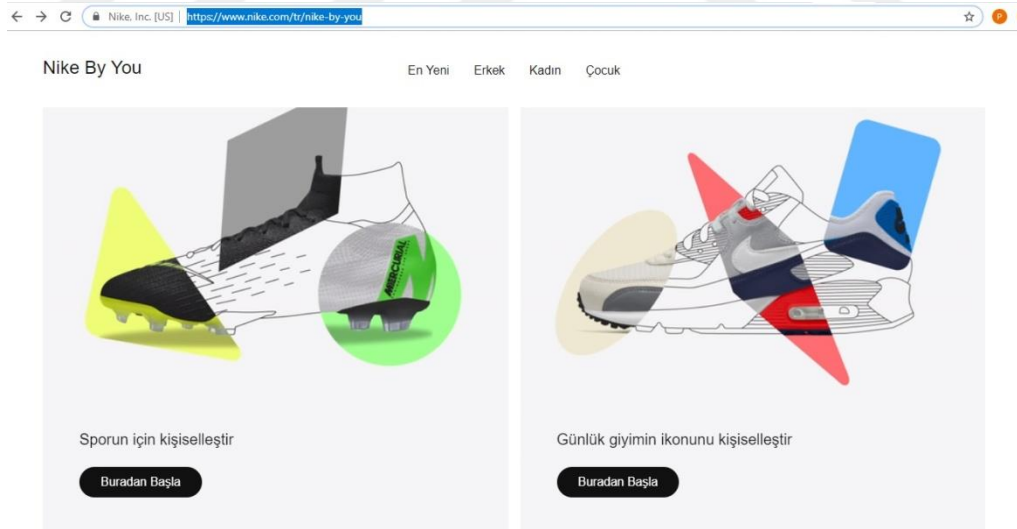
¹⁵⁹Hedonizm Nedir?, <https://www.makaleler.com/hedonizm-nedir> (25.06.2019)

nostaljik duygulardır. Geçmişte yaşananların hafızada yansması ve deneyim insanların birbirinden farklılıklarının bir temeli olarak düşünüldüğünde sembolik motivasyon, nostalji kaynaklı kişinin karakterini ürün üzerinde yansıtması motivasyondur.¹⁶⁰

6.5. Ürün Kişiselleştirme Örnekleri

Kişiselleştirme eğiliminin arttığı bu dönemlerde birçok firma bu konu üzerine eğilmiş ve kullanıcının ürünün tasarıma dahil olduğu, ürünün görünümü hakkında kararlar vererek eş tasarımcı olarak davranabildiği ürünler piyasaya sürmüştür.

Ürün kişiselleştirme için verilebilecek en popüler örneklerden biri “Nike By You” ismiyle Nike’ın ayakkabı kişiselleştirme uygulamasıdır. Kullanıcı Nike’ın internet sitesine girip kişiselleştireceği ürünü seçer ve ayakkabının istediği tüm bölümleriyle ilgili tasarım kararlarını verebileceği bir ara yüzle karşılaşır. Burada taban, logo, bağcık, dil gibi bölümler üzerinde seçtiği ayakkabıyı kişiselleştirir ve siparişini verir.



Resim 33: Nike “Nike By You” Ayakkabı Kişiselleştirme

Kaynak: <https://www.nike.com/tr/nike-by-you> (18.06.2019)

¹⁶⁰ Ariadi, Campbell, Evans ve Graham, s.241.

Nike gibi Adidas'ın da kişiselleştirme ürünleri mevcuttur. Ancak Adidas'ın kişiselleştirilebilecek ürünleri kullanıcının kendisinin çizim yaparak kişiselleştirme işlemine dahil olmasını sağlar. Adidas, kullanıcının kendisinin renklendirmesi için beyaz bir ayakkabı ve boyadan oluşan Adicolor ürününü piyasaya çıkarmıştır.



Resim 34: Adidas, Adicolor, Versiyon 1

Kaynak: <https://fashiontribes.typepad.com/fashion/2005/11/get-your-kicks-.html>
(18.06.2019)



Resim 35: Adidas, Adicolor, Versiyon 2

Kaynak: <https://sneakeraddictionsweden.wordpress.com/2011/01/29/adidas-adicolor-kit/> (18.06.2019)

İtalyan bir kişisel bakım ürünleri markası olan KIKO, müşterilerine KIKOid mağazasında, serigrafi baskı ile rujların ambalajına müşterinin isteği doğrultusunda çizimler yaparak kişiselleştirilmiş ürünler satmaktadır.



Resim 36: KIKOid, Kişiselleştirilmiş Makyaj Malzemesi

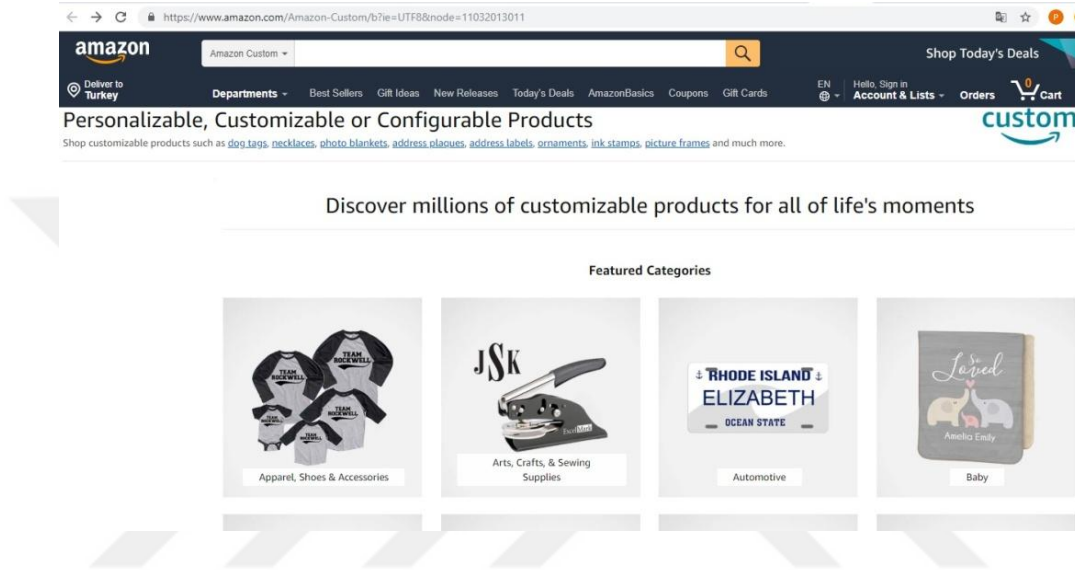
Kaynak: <https://www.kikocosmetics.com/en-gb/new/kikoid.html> (18.06.2019)



Resim 37: KIKOid, Kişiselleştirilmiş Ruj Örnekleri

Kaynak: <https://www.ourbeststyle.com/kikoid-milan-personalized-lipsticks-in-the-biggest-store-in-the-world/> (18.06.2019)

Dünyaca ünlü internet alışveriş platformu Amazon'un internet sitesinde kişiselleştirilmiş ürünler için “Amazon Custom” ismiyle bir bağlantı bulunmaktadır. Bu bağlantıda, üzerine isim ya da not yazdırılabilecek takı, ayakkabı aksesuar, elektronik eşyalar, müzik aletleri, ev eşyaları gibi birçok ürün kişiselleştirilebilmektedir.



Resim 38: Amazon Custom Sayfası

Kaynak: <https://www.amazon.com/Amazon-Custom/b?ie=UTF8&node=11032013011>
(18.06.2019)

6.6. Kişiselleştirme, Üretim Sistemleri ve 3 boyutlu Yazdırma

Üretim sistemlerindeki değişimler sanayi devrimlerini beraberinde getirmiştir. Sanayileşme sonrasında üretim için bahsedebileceğimiz üç paradigma bulunmaktadır.

Paradigma	Temel Özellikler	Tüketici Rolü
Kitlesel Üretim	Hareketli montaj hattı, İş üzerinde uzmanlaşma, Yüksek miktarlarda, sürekli üretim	Satın alır.
Kitlesel Bireyselleştirme	Ürün ailesi mimarisi, Yeniden ayarlanabilir üretim sistemi.	Seçer, Satın alır.
Kişiselleştirilmiş Üretim	Tasarımları paylaşılmış ürünler, Kişiselleştirilmiş tasarımlar, Talep anında üretim sistemi.	Tasarlar, Seçer, Satın alır.

Şekil 13: Üretim Paradigmaları Arasındaki Temel Farklılıklar

Bunlardan ilki olan kitlesel üretim, hareketli montaj hatlarının var olmasıyla mümkün olmuştur. Üretim sayısı arttıkça, üretimin yapan her bir çalışan gittikçe daha

küçük bir kısım üretimden sorumlu olmuş ve uzmanlaşma başlamıştır. Bu üretim tarzı için tüketicinin temel rolünün satın almak olduğu söylenebilir.¹⁶¹

İkincisi ise kitlesel üretim yaparak aynı zamanda ürünlerde çeşitliliğin artırılmasına olanak sağlayan bir sistem olan kitlesel bireyselleştirmedir. Bu sistemde ölçek ekonomileri ile maliyet düşürülerek, yüksek çeşitlilik sunmak ve böylelikle tüketicinin isteklerinin daha iyi karşılanması hedeflenmektedir.¹⁶²

Son paradigma olan ve bu tez ile doğrudan bağlantılı olan kişiselleştirilmiş üretim, internet, bilgisayar ve kolay ulaşılabilir ve öğrenilir yazılımla desteklenmiş 3 boyutlu yazıcılar ile olanaklı hale gelmiştir. Tüketici internet üzerinden paylaşılan tasarımları, bir tasarımcı aracılığı ile modelini elde ettiği tasarımı yetenekleri ve talepleri doğrultusunda düzenleyebilmekte veya düzenletebilmektedir. Dolayısıyla bu sistemde tüketici kendi tasarladığı ürünleri kullanılır. Bu son iki paradigma olan kitlesel bireyselleştirme ve kişiselleştirilmiş üretim bu başlık altında konuyla ilişkisinin anlamlandırılabilmesi adına tanım olarak bahsedilmiş olsa da, ileriki bölümlerde detaylı olarak irdelenecektir. Bu üretim ilişkileri Şekil 13te gösterilmiştir.

6.7. Üç Boyutlu Yazıcı ile Kişiselleştirilmiş Ürünler

Montaj hattı ile kitlesel üretim yapılmasındaki amaç, hızlı ve çok sayıda üretim yapmaktır. Bu da kullanıcıların birbirinin aynısı ürünleri kullanmasına yol açmaktadır. 1920’li yıllarda Ford fabrikasında üretilen otomobillerin renginin siyah olması, siyahın en hızlı kuruyan boya olmasından kaynaklanmaktaydı. Bu yıllarda üretimde başarı diğer değişkenlerden çok üreticinin hızına endeksliydi. 1960’lardan sonra ise rekabet ortamında başarı ise, gittikçe daha çeşitli olan talebi yönetmekle mümkündür.

Gelişen üretim yöntemlerinin geldiği son noktalardan biri olan 3 boyutlu baskı teknolojisi özellikle uzman olmayan kişiler tarafından büyük ilgi görmüş ve giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Tüketici ürün pazarında 3 boyutlu yazıcılar

¹⁶¹Mustafa Halid Karaaslan, “3 Boyutlu Yazdırma Teknolojisi: Sosyo-Ekonomik Etkileri İçin Yeni Ufuklar”, **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**, Vol.10, No.1, (2015), s.195.

¹⁶²Karaaslan, s.196.

esneklik sağlamış ve kişiselleştirme adına mevcut olan tasarım karmaşıklığı için avantajlı bir seçenek olmuştur. Bu hareket, bireyler arasında 'kendin yap' üretiminin yolunu açmıştır. 3 boyutlu yazıcı kullanıcıları kendi ürünlerini kişisel olarak tasarlayabilir ve kişisel masaüstü 3 boyutlu yazıcıları veya mevcut 3 boyutlu baskı servis büroları aracılığıyla üretebilir hale gelmişlerdir.¹⁶³

BMW'nin sahip olduğu İngiliz otomobil üreticisi MINI, müşterilerine “MINI YOURS CUSTOMIZED” ismi ile 3 boyutlu yazıcı ile kişiselleştirilmiş ürün yelpazesi sunmaktadır. Müşteri odaklılık, dijital hizmetlerin genişletilmesi ve yenilikçi üretim süreçlerinin kullanılması amaçlı bir adım olan Mini Yours Customized hareketi “ MINI size yaratıcı olmak için olanak sağlamaktadır. “Kendi tasarımcınız olun ve MINI’nizi fütüristik 3 boyutlu baskı teknolojisi sayesinde, imzanızı taşıyan eşsiz bir parçaya dönüştürün” mottosu ile kullanıcılara kişiselleştirme imkanı sunmaktadır.¹⁶⁴



Resim 39: MINI Kişiselleştirilmiş Kapıkolu

Kaynak: <https://yours-customised.mini/#app/en/home> (20.06.2019)

¹⁶³Syahibudil Ikhwan Abdul Kudus, R. Ian Campbell, Richard Bibb, “Assessing The Value of 3D Printed Personalised Products” 7. **International Conference on Mass Customization in Central Europe**, Sırbistan, 21-23 Eylül.

¹⁶⁴*MINI Yours Customised*, <https://yours-customised.mini/#app/en/home> (20.06.2019)



Resim 40: MINI Kişiselleştirilmiş Dashboard

Kaynak: <https://yours-customised.mini/#app/en/home> (20.06.2019)

İngiltere’de Bristol merkezli bir şirket olan Open Bionics “engelleri süper güce dönüştürmek” mottosu ile Hero-Arms projesini hayata geçirmiştir. Kullanıcıların kasların elektrik sinyalleri alarak hareket edebilen bu kollar, ekrandaki kahramanlardan ilham almakta ve her kullanıcıya göre kişiselleştirebilen bu süper kahraman kollar 3 boyutlu yazıcılar aracılığı ile üretilmektedir.



Resim 41: Hero Arms

Kaynak: <https://all3dp.com/2/3d-printed-arms-most-promising-projects/> (20.06.2019)

Ağustos 2014'te piyasaya sürülmüş olan Normal kulaklıklar, kullanıcının kulağının fiziksel yapısına özel ısmarlama kulaklık satışı yapmaktadır. Kullanıcı bir uygulama aralığı ile her iki kulağının da fotoğrafını çekip verileri firmanın sistemine kaydederek 48 saat içinde kendi kulak yapısına uygun, 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiş kulaklığa sahip olmaktadır.¹⁶⁵

¹⁶⁵Normal Earbuds, 2015, <https://www.outsideonline.com/2001276/normal-earbuds> (20.06.2019)



Resim 42: Normal, Kişiselleştirilmiş Kulaklık

Kaynak: <https://www.outsideonline.com/2001276/normal-earbuds> (20.06.2019)

XYZBAG İtalyan çanta üreticisi firma, kişilerin özel talepleri doğrultusunda, 3 boyutlu yazıcılar kullanarak kişiselleştirilmiş çantalar üretmektedir. İnternet sitelerinde bulunan belli çanta kalıpları üzerinden, kullanıcılar taleplerine göre renk, desen ve şekil seçimleri yapmakta ve çanta siparişi vermektedirler.¹⁶⁶



Resim 43: XYZBAG, Kişiselleştirilmiş Çanta

Kaynak: <https://www.xyzbag.com/product/> (20.06.2019)

¹⁶⁶ Our brand, <https://www.xyzbag.com/about/> (20.06.2019)

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Teknolojinin gelişimi ve yaşam koşullarının farklılaşması ile endüstri ürünleri tasarımı mesleğinin tanımı sürekli değişime uğramıştır. İkinci dünya savaşı sonrası Amerika destekli tüketim furçasının tasarımcıların pazarlama, ergonomi gibi konuları ele almalarını gerektirmesi gibi zamanının ekonomik, politik, teknolojik gündemleri ile değişime uğrayan tüketim alışkanlıkları endüstri ürünleri tasarımcılarının ilgi alanlarına eklemeler yapmıştır. Her sanayi devriminden sonra gerçekleşen gelişmeler, gününün ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına tasarımda yeni akımlar oluşturmuştur.

Zaman içinde gelişen üretim yöntemleri, çok çeşitli taleplere cevap verebilme yeteneğini doğurmuştur. Firmalar “siyah olmak kaydıyla herhangi bir renk seçebilirsiniz” anlayışından “istediğiniz rengi söyleyin onu üretelim” anlayışına geçmişlerdir ve dördüncü sanayi devrimi ile birlikte bu anlayış, “gel birlikte senin geniş amaçların içinde rengin önemini ve bunların seni nasıl etkilediklerini ortaya çıkaralım” anlayışına dönüşerek oldukça büyük bir evrim geçirmiştir.¹⁶⁷

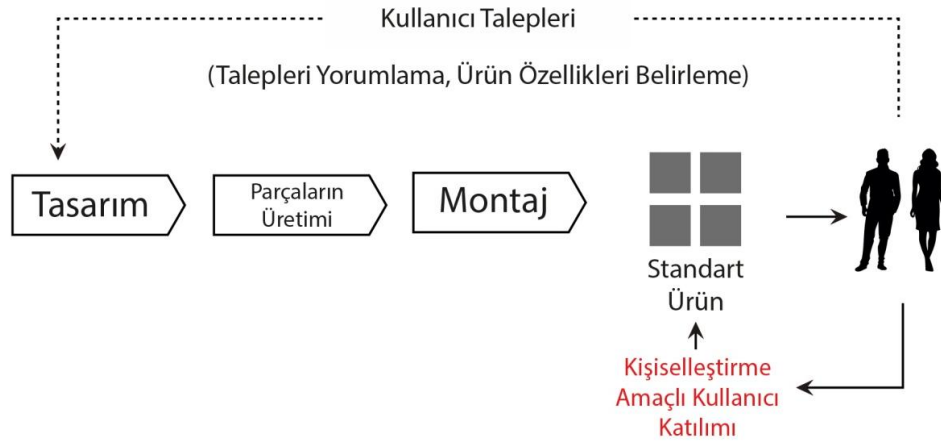
Dördüncü sanayi devriminin önemi ise insanlar, üretim şekli ve ürünler arasında gerçek zamanlı iletişim, bağlantı ve tanımları gerçekleştirebilmesi ve oldukça yüksek bir esneklik içinde kullanıcıların taleplerine göre dijitalleşmiş akıllı imalat modeli geliştirmektir. Bu akıllı üretim modelinin başka bir deyişle “akıllı fabrikaların” esası; üretimin merkezileştirmeden çıkarılıp yerelleştirmeye dönüştürülmesi ve böylece ürünlerin tamamen kullanıcıya özel hale getirilmesi yani tek tip olmaktan, kişiye özel (customized) hale dönüşümü ve bu doğrultuda yeni operasyon modellerinin yaratılması ve kullanıcıların üretime tamamen katılabilmesidir. Bu durum da günümüzde kişiselleştirmeye yönelik bir akım oluşturmaktadır.

Teknolojinin zaman içinde gelişimi ürün geliştirme sürecini üretim odaklılıktan, kullanıcı odaklılığa çevirmiştir. Kullanıcı memnuniyeti iş stratejisinde kilit bir unsur haline gelmiş ve şirketlerin önceliklerinden birisi olmuştur. Kullanıcıya, kendi

¹⁶⁷Ahmet Bardakçı, “Kitlesele Bireyselleştirme Uygulama Yöntemleri”, **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, No:8, (2004), s.2.

kişisel ihtiyaçlarına ve zevklerine en uygun ürünü sunmak kullanıcı memnuniyeti açısından çok önemli bir hale gelmiştir. Kullanıcıların ürün tasarımı sürecine dahil edilip, değer yaratmada yardımcı olması, kullanıcı memnuniyetini artırmaya ve taleplerini yanlış değerlendirmesinin önüne geçmeye yardımcı olan bir yöntemdir.

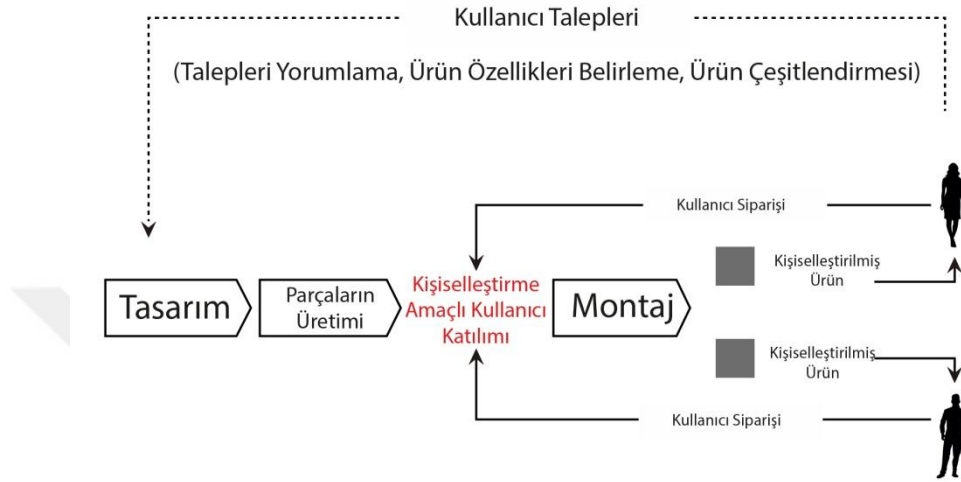
Her bireyin doğrudan tasarıma dahil olması, ürünlerin kişisel üretimi, seri üretim öncesi koşullarda gerçekleşen zanaat üretimi ile mümkündür, ancak bu işlem yoğun çalışma gerektiren ve maliyetli bir yöntemdir. Maliyeti düşürmek ve hızlı üretim yapmak adına seri üretim sistemi geliştirilmiştir. Ancak bu sistemde kullanıcı talepleri direk karşılanmaz, taleplerin yerine getirilmesinden sorumlu pazarlamacılar, tasarımcılar, ve mühendisler pazar araştırması sonrasında toplanan sesleri ifade etmek amacıyla görev verilmektedir. Kitle üretiminde kişiselleştirme amaçlı kullanıcı katılımı son ürün üretildikten ve müşteriye ulaştıktan sonra kullanıcı tarafından spesifik gereksinimlerini karşılamak adına ürünün üzerine eklemeler ya da modifikasyon yaparak gerçekleşir.



Şekil 14: Kitlese Üretimde Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı

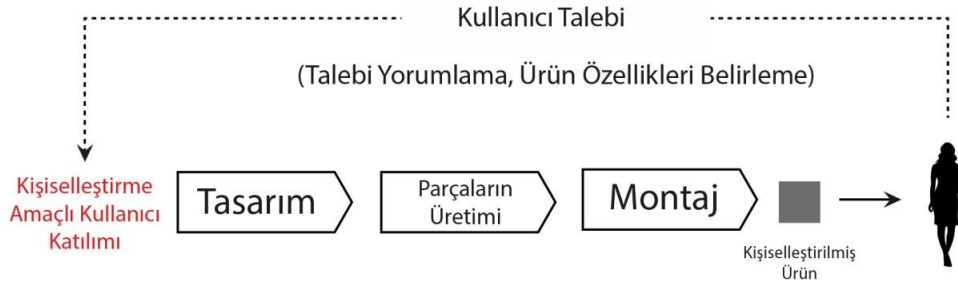
Bireysel üretimi ve seri üretimi birleştiren kitlese kişiselleştirmede ihtiyaçları doğrultusunda kullanıcıyı bir noktada sürece dahil edilir. Öngörülen taleplere göre

önceden tasarlanmış ve üretilmiş bileşenler montaj öncesi kullanıcının seçimlerinin ardından bir araya getirilir. Kişiselleştirme amaçlı kullanıcı katılımı montajdan hemen önce gerçekleşmektedir.



Şekil 15: Kitlesele kişiselleştirmede Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı

Kitlesele kişiselleştirmede kullanıcılara ürün üzerinde karar verme olanağı sunulmuş olsa da bu sistem bireysel müşterilere ulaşılabilen bir sistem değildir. Kitlesele kişiselleştirme benzer tercihleri olan bir kullanıcı grubuna ulaşabilmektedir. Bireysel kullanıcıların isteklerine göre ürünler üretmek için farklı bir üretim paradigması mevcuttur. Bireysel kişiselleştirme kullanıcının taleplerinin doğrudan ele alındığı zanaat dönemi üretim yöntemi ile benzer bir paradigmadır. Bireysel kişiselleştirmede kişiselleştirme amaçlı kullanıcı katılımı tasarım aşamasından önce gerçekleşir. Yani kullanıcı üretim döngüsüne direk dahil olmaktadır.



Şekil 16: Bireysel Kişiselleştirmede Kişiselleştirme Amaçlı Kullanıcı Katılımı

Kişiselleştirme amaçlı kullanıcı katılımı üretim zincirinde ne kadar sola yaklaşırsa kullanıcının bireysel talebinin gerçekleşmesi ve ürün yaratma konusundaki katılımı o kadar fazla olacaktır. Ancak kullanıcı katılımı sola yaklaştıkça tasarımın ve üretimin kişiye özel olmasından kaynaklı olabilecek karmaşıklıklar üretim sürecini oldukça fazlaştıracaktır. Bu noktada üretim konusunda devreye 3 boyutlu yazıcıların girmesi ise, üretimde zaman konusunda hız kazandıracak ve talepleri karşılama konusunda esneklik sağlayacaktır.

3 boyutlu yazıcılar ise, bahsedilen üç yöntemde de kişiselleştirmeye dahil olmaktadır. Kullanıcılar satın aldıkları seri üretilmiş ürünleri kişiselleştirme ihtiyacı duyduklarında, Şekil.14'teki gibi döngüye ürünü satın aldıktan sonra dahil olup, talep ettikleri değişikliği 3 boyutlu yazıcı yardımı ile kolayca ve düşük maliyetle gerçekleştirebilirler.

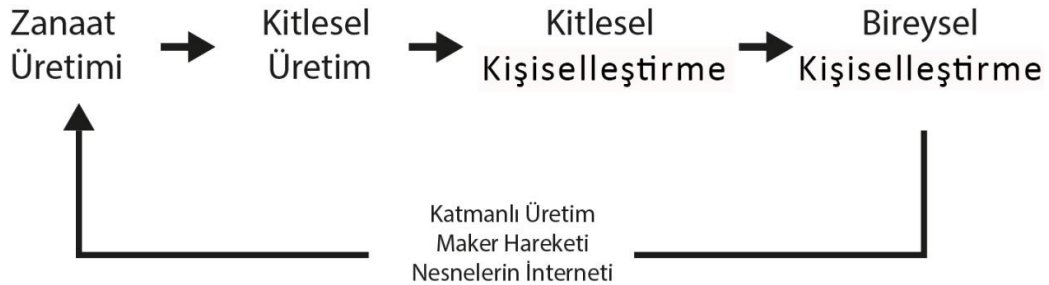
Kitlesel kişiselleştirme bağlamında firmalar ürettikleri ürünler üzerinden belli varyasyonlar belirleyerek, Mini Cooper örneğindeki gibi montaj öncesi kullanıcılara kişiselleştirme özgürlüğü sağlayıp, taleplerini 3 boyutlu yazıcılar ile üreterek ürünü kullanıcıya ulaştırırlar.

Ürün özelliklerinin kullanıcı tarafından belirlendiği bireysel kişiselleştirme de ise kullanıcı, shapeways.com, thingiverse.com, Cults3D gibi platformlardan elde ettiği

ya da kendisinin oluşturduğu ve kişiselleştirdiği çizimleri ya da bir tasarımcı iş birliğinde tasarlanan ürünü kolaylıkla 3 boyutlu yazıcılarda üretilmesini sağlamaktadır.

Tahminler 2040 yılında her evde 3 boyutlu yazıcı olacağı yönündedir.¹⁶⁸ Bu hedefe ulaşana kadar, nihai müşterilerin dijital ortamdaki modelleri 3 boyutlu yazıcı istasyonları olarak tanımlayabileceğimiz birimlerde yani yeni araçlarda üretmeleri mümkün görülmektedir. 3 boyutlu yazıcıların her evde yerini alacağı zamana kadar kullanıcıya yönelik kurulan platform ve uygulamalar teknolojinin öğrenilmesi ve yayılmasında etkili olacaktır.

3 boyutlu yazdırma teknolojisinin gelişimi ve açık kaynaklı paylaşım platformlarının artışı, internetin kullanımının form değiştirmesi ile sanayi devrimi öncesi üretim şekli olan zanaata tarihsel olandan farklı iletişim biçimleriyle bir dönüş yapılması mümkün görülmektedir. Günümüzde yaşanan teknolojik ve sosyolojik gelişmeler Victor Papanek'in çevresel ve toplumsal öğelerin göz ardı edilerek sadece forma yönelik çalışmalar sonucu ortaya çıkan kullanışsız tasarımlar yerine, kişilerin çevrelerini şekillendirmek için kullandığı tasarımların yapılması gerektiği fikrini destekler. Kullanıcının talep ettiği ürünü kendi olanaklarıyla üretmesi gerektiğini savunan, dördüncü sanayi devrimi ile birlikte gündeme gelmiş “Maker Hareketi” de aynı şekilde bu düşünceyi desteklemektedir. 3 boyutlu yazıcı ile bir ürün üretmek için yüksek bütçeli yatırımlara ihtiyaç duyulmaması, bu üretimin kobiler tarafından ya da kişisel üreticiler tarafından belirli ürün gruplarının tasarlanması veya müşterilerin direk ihtiyaçlarının karşılanması şeklinde olabilmesine fırsat vermektedir.



Şekil 17: Zanaat Üretiminden Katmanlı Üretime, Üretim Teknolojisi Döngüsü

¹⁶⁸Gürkan Yıldırım, Serkan Yıldırım, Embiya Çelik, “Yeni Bir Bakış - 3 Boyutlu Yazıcılar ve Öğretimsel Kullanımı: Bir İçerik Analizi”, **Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi**, Vol.13, No.25, (2018), s.165.

Bu noktada endüstri ürünleri tasarımcısı, kitlesel kişiselleştirme ya da bireysel kişiselleştirme yöntemlerinde 3 boyutlu yazıcıların üretim anlamında sağladığı esnekliği yani yeni bir üretim biçiminin gelişimini, tüketicinin ve ihtiyaçların gelişmesiyle ortaya çıkan yeni bir tasarlama sürecini yönetebilir donanımına sahip olmalıdır. Tasarımcılar temel tasarım, ürün spesifikasyonları, malzeme, ergonomi gibi konular dışında kullanıcılara dönük, kullanıcılarla beraber tasarım yapma sürecini de tasarlayabilmelidir.

Dördüncü sanayi devriminin ve 3 boyutlu yazıcıların etkilerinin günümüzde tüketim ve üretim davranışlarını değişime uğrattığını söylemek mümkündür. Bu tez çalışmasında yapılan araştırmalar ve incelemeler sonucunda, bu etkilerin orta vadede endüstri ürünleri tasarımcılarının tasarım sürecindeki rollerinin tekrar tanımlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Alpkaya, Gökçen ve Faruk Alpkaya, Faruk. **20. Yüzyıl Dünya ve Türkiye Tarihi**. 1. Basım. İstanbul: Tarih Vakfı, 2004.
- Artun, Ali ve Esra Aliçavuşoğlu. **Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı**. 1. Basım. İstanbul: İletişim Yayınları, 2014.
- Bürdek, Bernhard E. **DESIGN History, Theory and Practice of Product Design**. 1. Basım. Almanya: Birkhauser, 2005.
- CÜCELOĞLU, Doğan. **İnsan ve Davranışı: Psikolojinin Temel Kavramları**. 16. Basım. İstanbul: Remzi Kitabevi, 2007.
- Dougherty, Dale ve Ariane Conrad, . **Free To Make**. Kaliforniya: North Atlantic Books, 2016.
- Hatch, Mark. **The Maker Movement Manifesto, Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers and Thinkers**. e-kitap, Ver.1: Mac Grown Hill Education, 2014.
- Nohl, Arnd-Michael. **Eşya ve İnsan**. Birinci Basım. İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2018.
- Özsoy, Vedat. **Görsel Sanatlar Eğitimi**. 3. Basım. Ankara: Pegem Akademi, 2015.
- Reich, Robert B. **The Future of Success: Working and Living in the New Economy**. 1. Basım. Amerika: Vintage, 2000.
- Schwab, Klaus. **Dördüncü Sanayi Devrimi**. 1. Basım. İstanbul: Optimist, 2016.
- Steel, Miranda (Ed). **Oxford Wordpower Dictionary**. Çin: Oxford University Press, 2000.
- Şenel, Alaeddin. **Kemirgenlerden Sömürgenlere İnsanlık Tarihi**. 3. Basım. Ankara: İmge Kitabevi, 2014.
- Yazıcıoğlu, Yahşi. **Endüstriyel Tasarım**. 1. Baskı. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık, 2017.

Sürekli Yayınlar

- Alçın, Sinan. “Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0.”. **Journal of Life Economics**. Vol.3, Sayı.2, 2016, s. 19-30
- Aslan, Emet Egemen. “Arts&Craft (Sanat & El Sanatları) Hareketi ve Çağdaş Türk Seramik Sanatı Başyazarları”. **Erciyes Üniversitesi Enstitüsü Dergisi**. Sayı.2, 2014, s. 9- 18.
- Ayaydın, Abdullah. “Art Nouveau Akımına 21. Yüzyıl Perspektifinden Bir Bakış”. **Ulakbilge**. Vol.3, Sayı.6, 2015, s.59-73.
- Bardakçı, Ahmet. “Kitleli Bireyselleştirme Uygulama Yöntemleri”. **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, No:8, 2004, s.1-17.

Cozmei, Catalina ve Florentin Calonian. "Additive manufacturing flickering at the beginning of existence". **Procedia Economics and Finance**. Vol.3, 2012, s.457-462.

Çelik, İsmet, Feridun Karakaoç, M. Cemal Çakır, Alpaslan Duysak. "Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları". **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. No:31, 2013, s.53-70.

Davis, Stanley M. "Future Perfect":Mass Customizing". **Planning Review**. Vol.17, No:2 1989, s. 16-21.

Devine, Warren D. "From Shafts to Wires: Historical Perspective of Electrification". **The Journal of Economic History**. Vol.43, No.2, 1983, s.342-372.

Fırat, Seniye ve Oktay Zihni Fırat. "Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye". **Toprak İşveren Dergisi**. No.114, 2017, s.10-23.

Friedland, Judith. "Why crafts? Influences on the development of occupational therapy in Canada from 1890s to 1930s". **Revue Canadienne D'ergotherapie**. Vol.70, No:4, 2003, s.204-212.

Gilmore, James H. ve B. Joseph Pine. "The Four Faces of Mass Customization". **Harvard Business Review**. Vol.75, No:1, 1997, s. 91-101.

Grant, Kathryn E. Karla Straker, Celeste Muller ve Cara Wrigley. "The Search for Individualism: Self-expression through Product Personalisation". **The International Journal of Designed Objects**, Vol.6, No.1,2013, s.17-29.

Gomory, Ralph E. "Technology Development". **Science**. Vol.220, No.4597, Mayıs 1983, s.576-580.

Günay, Durmuş. "Sanayi ve Sanayi Tarihi". **Mimar ve Mühendis Dergisi**. No.31, 2002, s.8-14.

Karaaslan, Mustafa Halid. "3 Boyutlu Yazdırma Teknolojisi: Sosyo-Ekonomik Etkileri İçin Yeni Ufuklar". **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**. Vol.10, No.1, 2015, s.193-211.

Küçükcalay, A. Mesut. "Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi". **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**. No.2(Güz), 1997, s.51-68.

Mokyr, Joel. "The Second Industrial Revolution, 1870-1914". **Storia dell'economia Mondiale**. 1998, s.219-215.

Mugge, Ruth, Jan P. L. Schoormans ve Hendrik N. J. Schifferstein. "Design Strategies To Postpone Consumer's Product Replacement: The Value of A Strong Person-Product Relationship". **The Design Journal**. Vol.8, No.2, 2015, s.38-48.

Oulasvirta, Antti ve Jan Bloom. "Motivations in PersonalisationBehaviour". **Interacting with Computers**. Vol.20, 2007, s.1-16.

Özsoy, Koray ve Burhan Duman. "Eklemeli İmalat (3 Boyutlu Baskı) Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılabilirliği". **International Journal Of 3D Printing Technologies And Digital Industry**. Vol.1, No.1, 2017, s.36-48

Pamuk, Nurten Sinem ve Mehmet Soysal. "Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme". **Verimlilik Dergisi**. Sayı 1, 2018, s.41-66.

Risdiyono ve Pisut Koomsap. "Design by customer: concept and applications". **Journal of Intelligent Manufacturing**. Vol.24, No:2, 2013, s.259-311.

Sağocak, Mehtap. "Tasarımın Sosyo-Kültürel Boyutu". **YTÜ Mim. Fk. E-Dergisi**. Vol.2 Sayı.4, 2007, s.254-265.

Sarı, Betül. “Modernizmden Postmodernizme Tüketimin Evrimi ve Ekonomi Politikasını Anlamak”. **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**. Vol.18, No.70, Nisan 2019, s.554-568.

Şahin, Kemal ve B. Onur Turan. “Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırılmalı Analizi”. **Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**. Vol.2, No:2, 2018.

Tekdemir, Aziz. “1851 Londra Sergisi ve Osmanlı Devleti’nin Katılımı”. **Akademik İncelemeler Dergisi**. Vol.13, No:1,Nisan 2018, s.291-321.

Witkowski, Krysztof. “Internet of Things,Big Data, Industry 4.0- Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management”. **Procedia Engineering**. Sayı.182, 2017, s.763-769.

Yelboğa, Atilla. “Kişilik Özellikleri ve İş Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”. “**İş, Güç**” **Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi**. Vol.8, No.2, 2006, s.197-211.

Yıldırım, Gürkan, Serkan Yıldırım, Embiya Çelik. “Yeni Bir Bakış - 3 Boyutlu Yazıcılar ve Öğretimsel Kullanımı: Bir İçerik Analizi”. **Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi**. Vol.13, No.25, 2018, s.163-184.

Yıldıran, Mine. “Üç Boyutlu Yazıcılarla Moda Ürünlerinde Kitlel Kişiselleştirme”. **Akdeniz Sanat Dergisi**. Vol.9, No:19, 2016, s. 29-47.

Diğer Yayınlar

Akoğlu, Canan. “Etkileşim Tasarımının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gömülü Ürünlerin Tasarım ve Geliştirme Sürecindeki Rolü”.**Doktora Tezi**. İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE,2009.

Ariadi, Y. R.I. Campbell, M.A. Evans and I.J. Graham. “Combining Additive Manufacturing with Computer Aided Consumer Design”. **Proceeding of the Solid Freeform Fabrication Sempozyumu**. University of Texas at Austin, 2012, s.238-249.

Beyazıt, Nigan. “Tasarım Araştırmaları”. **Endüstriyel Tasarım Eğitimi: İTÜ Endüstriyel Tasarım Toplantıları 1998 ve 1999 Bildirileri**. s.21-29.

Blom, Jan. “Personalization – A Taxonomy”. **CHI 2000**. Öğrenci Posterleri.

Campbell, R.I., Jee, H. ve Kim, Y.S. “Adding product value through additive manufacturing”, 19. **International Conference on Engineering Design**, Kore, 2013. S.259-268.

.De Ferranti,S.Z. “Unipolar Dynamo Electric Machine”. USA, patent

Janicke, Martin ve Jacob Klaus, “A Third Industrial Revolution? Solutions to the crisis of resource-intensive growth”, **FFU-report**, Berlin, 2009.

Kudus, Syahibudil Ikhwan Abdu, R. Ian Campbell, Richard Bibb, “Assessing The Value of 3D Printed Personalised Products” **7. International Conference on Mass Customization in Central Europe**, Sırbistan, 21-23 Eylül.

Mugge, Ruth. “Product Attachment”. **Doktora Tezi**. Delft University of Technology, Faculty of Industrial Design Engineering, 2007.

Oğuz, Feyziye Semerci. “Endüstriyel Tasarımların Tüketim Kalıpları Üzerinde Etkileri”. **Yüksek Lisans Tezi**. Marmara Üniversitesi, GSE, 2006.

Professor Khaled M. Dewidar, “Art Nouveau Style (1890-1910)”, Ain Shams University, Architecture,
https://www.researchgate.net/publication/325147127_Art_Nouveau

_Style

Sanders, Elizabeth B.N. “Scaffolds for Building Everyday Creativity”, Jorge Frascara (Ed), Sanders In Design for Effective Communications: Creating Contexts for Clarity and Meaning. Allworth Press, New York, 2006. s.3.

Sedefçi, Kemal. “Endüstri 4.0 Bakış Açısıyla Nesnelerin İnterneti ve Müşteri Deneyimi Açısından İncelenmesi”, **Yüksek Lisans Tezi**. Marmara Üniversitesi, SBE.

İnternet Kaynakları

About William Morris, <https://williammorrisociety.org/about-william-morris/> (01.05.2019)

Accelerating the future with additive manufacturing, 2018, <https://www.deloittedigital.com/us/en/blog-list/2018/accelerating-the-future-with-additive-manufacturing.htm> (21.06.2019)

Cahit Akyol, “Art Nouveau Yüzyıl Sonra Kıymete Bindi”, 6 Mart 2006, <http://v3.arkitera.com/arsgratiaartis.php?action=displayNewsItem&ID=7465> (08.05.2019)

Computer History 1980, <https://www.computerhope.com/history/1980.htm> (20.05.2019)

Definition of Industrial Design, <https://wdo.org/about/definition/> (01.05.2019).

Denis Papin, <https://www.britannica.com/biography/Denis-Papin> (01.05.2019).

Design Thinking, <https://www.toolshero.com/creativity/design-thinking/> (29.04.2019)

Design History, <https://pininfarina.it/en/heritage-designstory/#1930> (15.05.2019)

“Devrim” Sözcüğü Anlamı, <http://sozluk.gov.tr/> (01.05.2019).

Endüstriyel Tasarım, <http://etmk.org.tr/tr/endustriyel-tasarim/> (01.05.2019).

FDM’in Kısa Tarihçesi, <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/fdm/> (28.05.2019)

Hedonizm Nedir?, <https://www.makaleler.com/hedonizm-nedir> (25.06.2019)

History Brief:Electricity and its Impact in 1920’s, https://www.youtube.com/watch?time_continue=211&v=n3M9HKK-onM (09.05.2019)

History of Cromford Mill, <http://www.cromfordmill.co.uk/history.html> (28.04.2019)

History, <https://www.alessi.com/design/en/alessi-world/history#history-1921> (15.05.2019)

History of 3D Printing: It’s Older Than You Are (If You’re Under 30), <https://www.autodesk.com/redshift/history-of-3d-printing/> (28.05.2019)

<https://cults3d.com/> (25.06.2019)

<https://www.shapeways.com/create> (25.06.2019)

<https://www.thingiverse.com/glitchpudding/collections/customizable-storage> (25.06.2019)

<https://www.youmagine.com/about> (25.06.2019)

ID, EGO, SUPEREGO, <http://libidodergisi.com/id-alt-benlik-ego-benlik-super-ego-ust-benlik/> (30.06.2019)

International Space Station’s 3D Printer, <https://www.nasa.gov/content/international-space-station-s-3-d-printer> (25.06.2019)

Joseph Claude Sinel, <https://www.idsa.org/members/joseph-claude-sinel> (26.06.2019)

Just Press Print, <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2014/12/3d-printer/> (28.05.2019)

Maker Hareketi Nedir? <http://www.makerteknoloji.com/maker-hareketi-nedir> (25.06.2019)

MINI Yours Customised, <https://yours-customised.mini/#app/en/home> (20.06.2019)

Milestones in Photography, <https://www.nationalgeographic.com/photography/photos/milestones-photography/> (01.05.2019)

Normal Earbuds, 2015, <https://www.outsideonline.com/2001276/normal-earbuds> (20.06.2019)

Our brand, <https://www.xyzbag.com/about/> (20.06.2019)

POLYJET, <http://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/polyjet/> (02.06.2019)

ReapRaptr, <https://reprap.org/wiki/RepRap/tr> (28.05.2019)

Sebastian Ferranti Life Story, <http://www.sebastiandeferranti.co.uk/life-story.html> (09.05.2019)

Second Industrial Revolution: The Technological Revolution <https://richmondvale.org/en/blog/second-industrial-revolution-the-technological-revolution> (09.05.2019)

SLS, Selective Laser Sintering, <http://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/sls/> (02.06.2019)

Solar Sinter, <http://kayserworks.com/#/798817030644/> (25.06.2019)

The History of Social Media: Social Networkig Evolution, <https://historycooperative.org/the-history-of-social-media/> (20.05.2019)

The Maker Movement Is About The Economy, <http://medium.com/congressional-progressive-caucus/the-maker-movement-its-about-the-economy-stupid-ea41959315f3> (25.06.2019)

The Maker Movement, <https://makermmedia.com/> (12.06.2019)

The Maker Movement Is About The Economy, <https://medium.com/congressional-progressive-caucus/the-maker-movement-its-about-the-economy-stupid-ea41959315f3> (25.06.2019)

Timeline of Computer History, <https://www.computerhistory.org/timeline/2000/> (20.05.2019)

What is Industrial Design?, <https://www.idsa.org/events/what-id> (26.06.2019)

When Was The First Computer Invented?, <https://www.computerhope.com/issues/ch000984.htm> (20.05.2019)

White House Maker Faire, <https://www.makerhareketi.com/portfolio/items/maker-isi-devlet-meselesi-olunca/> (25.06.2019)

Who Invented The Transistor?, <http://www.physlink.com/education/askexperts/ae414.cfm> (20.05.2019)

10 Key Inventions of the Industrial Revolution, <https://www.historyhit.com/key-inventions-of-the-industrial-revolution/> (01.05.2019)